Part No. Z1-002-290, IB002627
Nov. 2005

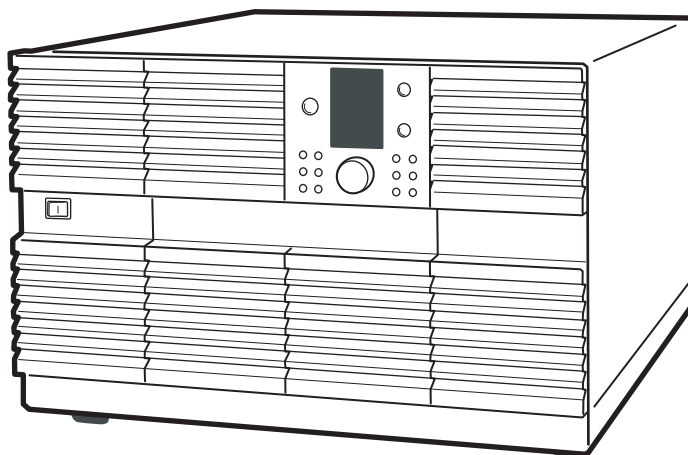
取扱説明書

直流安定化電源 PAMシリーズ

PAMシリーズ 2kWモデル

PAM40-50
PAM80-25
PAM160-12
PAM320-6

PAMシリーズ 4kWモデル

PAM40-100
PAM80-50
PAM160-25
PAM320-12

- 保　証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。

但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

This warranty is valid only in Japan.

取扱説明書について

ご使用の前に本書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保存してください。また製品を移動する際は、必ず本書を添付してください。

本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。

本書を紛失または汚損した場合には、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合も購入先または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。

本書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

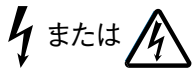
輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替法および外国貿易管理法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合には経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。

当社製品を輸出する場合には、事前に購入先または当社営業所にご確認ください。

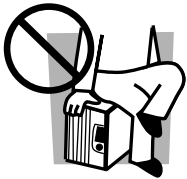
⚠安全記号について

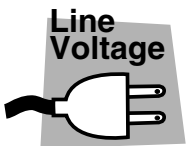
製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を表示しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。(製品によっては使用されていない記号もあります。)

記号	説明
または	1000 V 以上の高電圧を取り扱う箇所を示します。 不用意に触れると、感電し死亡または重傷を負う恐れがあります。触れる必要がある場合は、安全を確保してから作業してください。
危険 DANGER	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容を示します。
⚠警告 WARNING	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示します。
⚠注意 CAUTION	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、物的損害のみの発生が想定される内容を示します。
	禁止する行為を示します。
	危険・警告・注意個所または内容を知らせるための記号です。 本製品上にこのマークが表示されている場合は、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。
	保護導体端子を示します。
	シャシ(フレーム)端子を示します。

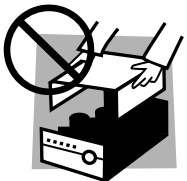
⚠ ご使用上の注意

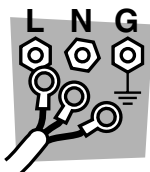
火災・感電・その他の事故・故障を防止するための注意事項です。内容をご理解いただき、必ずお守りください。

使用者

- 本製品は、電気的知識（工業高校の電気系の学科卒業程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。
- 電気的知識の無い方が使用される場合は、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電気的知識を有する方の監督のもとでご使用ください。
- 本製品は、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。

用　途

- 製品本来の用途以外にご使用にならないでください。

入力電源

- 必ず定格の入力電源電圧範囲内でご使用ください。
- 入力電源の供給には、付属の電源コードをご使用ください。

カバー

- 機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。

設置

- 本製品を設置する際は、本取扱説明書「1.2 設置場所の注意」をお守りください。
- 感電防止のため保護導体端子は、必ず電気設備基準 D 種接地工事が施されている大地アースへ接続してください。
- 電源コードを配電盤へ接続するときは、電気工事有資格者が工事を行うか、その方の監督のもとで作業してください。

移　動

- POWER スイッチを OFF にし、配線ケーブル類をすべて外してから移動してください。
- 質量が 20kg を越える製品は、二人以上で作業してください。製品の質量は、製品の後面または取扱説明書の仕様欄に記載されています。
- 傾斜や段差のある場所は、人数を増やすなど安全な方法で移動してください。
- 製品を移動する際には、必ず取扱説明書も添付してください。

操　作

- ご使用の前には、必ず入力電源電圧や電源コードの外観などに異常がないかご確認ください。確認の際は、配電盤のスイッチを OFF にしてください。
- 本製品の故障または異常を確認したら、ただちに使用を中止し、電源コードを配電盤から外してください。また、修理が終わるまで誤って使用されることがないようにしてください。
- 出力配線または負荷線などの電流を流す接続線は、電流容量に余裕のあるものをお選びください。
- 本製品を分解・改造しないでください。改造の必要がある場合は、購入元または当社営業所へご相談ください。

保守・点検

- 感電事故を防止するため保守・点検を行う前に、配電盤のスイッチを OFF にしてください。
- 保守・点検の際、外面カバーは取り外さないでください。
- 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。

調整・修理

- 本製品の内部調整や修理は、当社のサービス技術者が行います。調整や修理が必要な場合は、購入元または当社営業所へご依頼ください。

取扱説明書の構成

本書は以下のように構成されています。各章の概要を説明します。

はじめに

本機の概要と特徴を記載しています。

第 1 章　セットアップ

この章では、製品の開梱から実際に製品を使用する前までを説明しています。

第 2 章　ご使用の前に

この章では、本機を使用する前に理解しておいていただきたいことがらについて説明しています。必ずお読みください。

第 3 章　操作方法

この章では、電源の投入から保護回路について、そして本機の前面パネルから行える基本的な操作について説明しています。

第 4 章　応用操作

この章では、リモートセンシング、アナログリモートコントロール、およびリモートモニタリングについて説明しています。

第 5 章　各部の名称と機能

この章では、前面パネルと後面パネルのスイッチ、表示、コネクタなどの名称と機能を説明しています。

本機のパネルに表示されている ⚠（アラート）マークのそれぞれの内容を知るには、この章をお読みください。

第 6 章　保守

本機の保守・校正について説明しています。その他、本機を使用中に動作不良と思われたときの対処方法についても説明しています。

第 7 章　仕様

この章では、本機の電気的、機械的仕様と付属品を記載しています。

付録

ROM バージョンの確認方法について説明しています。

目次

はじめに

本書について

本書は下記の PAM シリーズの取扱説明書です。

PAM シリーズ 2kW モデル

・PAM40-50
・PAM80-25
・PAM160-12
・PAM320-6

PAM シリーズ 4kW モデル

・PAM40-100
・PAM80-50
・PAM160-25
・PAM320-12

製品の概要

PAM シリーズは、スイッチングレギュレータ方式の定電圧定電流自動移行形直流安定化電源です。

特徴

・ スイッチングレギュレータ方式のため、高効率で発熱が少く軽量です。
・ 外部電圧または外部抵抗により出力電圧電流のリモートコントロールが可能です。
・ GPIB および RS-232C インターフェースを持った当社製パワーサプライコントローラ PIA4800 シリーズと組み合わせれば、自動試験器などへのシステム化にも対応可能です。
・ 4kW モデルでは、工場オプションの「並列運転用オプション」を使用すると、同一定格モデルを 3 台まで並列運転することが可能です。

第1章　セットアップ

この章では、製品の開梱から実際に製品を使用する前までを説明しています。

1.1　開梱時の点検

製品がお手元に届きしだい、付属品が正しく添付されているか、輸送中に損傷を受けていないかをお確かめください。

また、工場オプション付きモデルについては、指定されたオプションが実装されているか、オプション専用の付属品が添付されているかお確かめください。

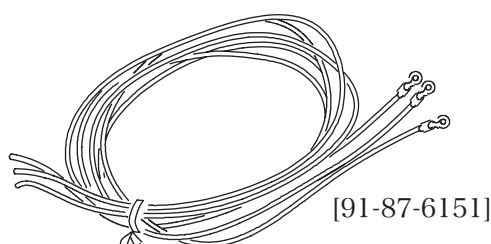
PAM シリーズの各モデルに添付される共通の付属品を図 1-1 に示しますので、確認してください。

GPIB/TP-BUS インターフェースオプション付きモデルについては、さらに図 1-4 ～図 1-6 を参照してください。並列運転オプション付きモデルについては、さらに図 1-7 ～図 1-8 を参照してください。

万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

注記

・ 梱包材は本機を輸送する際に必要となりますので、保存しておかれることをお勧めします。

[91-87-6151]

□ 電源コード(3本、14mm²、3m)
(絶縁スリーブ色:緑、白、黒　各1本)

[Z1-002-290]

□ 取扱説明書(1冊)

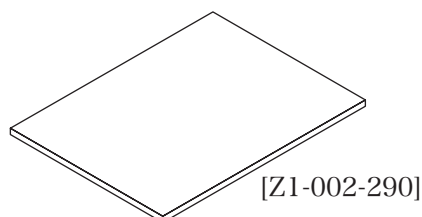
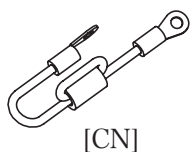
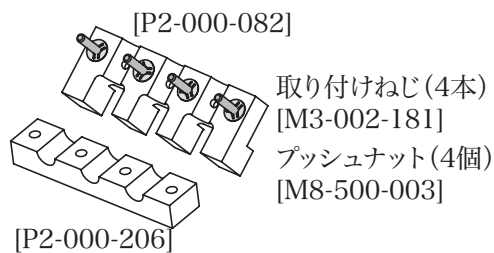
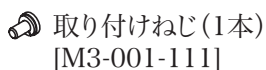
取り付けねじ(1本)
[M3-001-111]

[CN]

□ シャシ接続線(1本)

[P2-000-082]

取り付けねじ(4本)
[M3-002-181]
プッシュナット(4個)
[M8-500-003]

[P2-000-206]

□ クランパ(1対)

このシールはPAMシリーズ4kWモデルに添付されます。
機器のよく見える位置へ貼ってご利用ください。

[A8-000-003]

□ 重量シール(1枚)

図 1-1　各モデルに共通の付属品

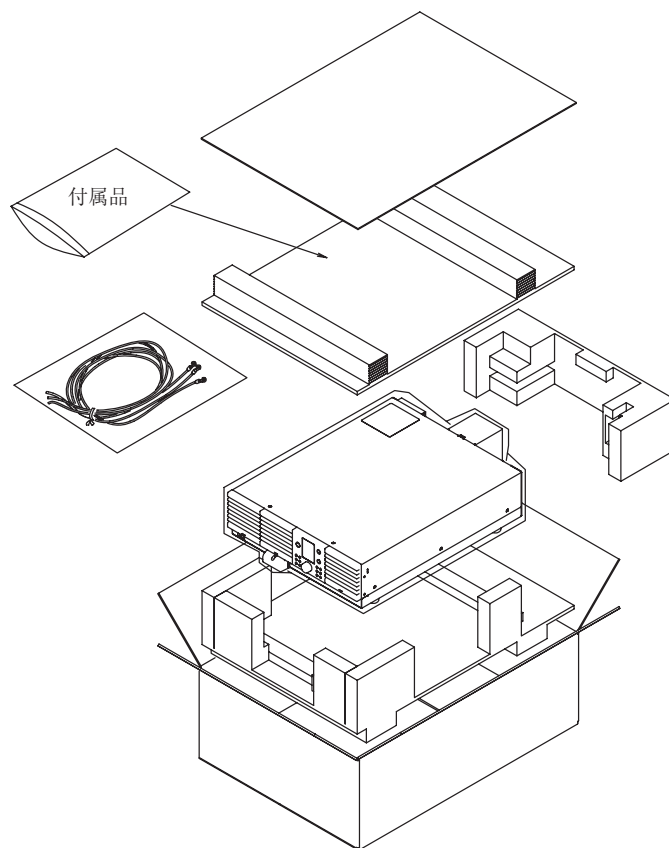



図 1-2　PAM シリーズ 2kW モデル開梱図

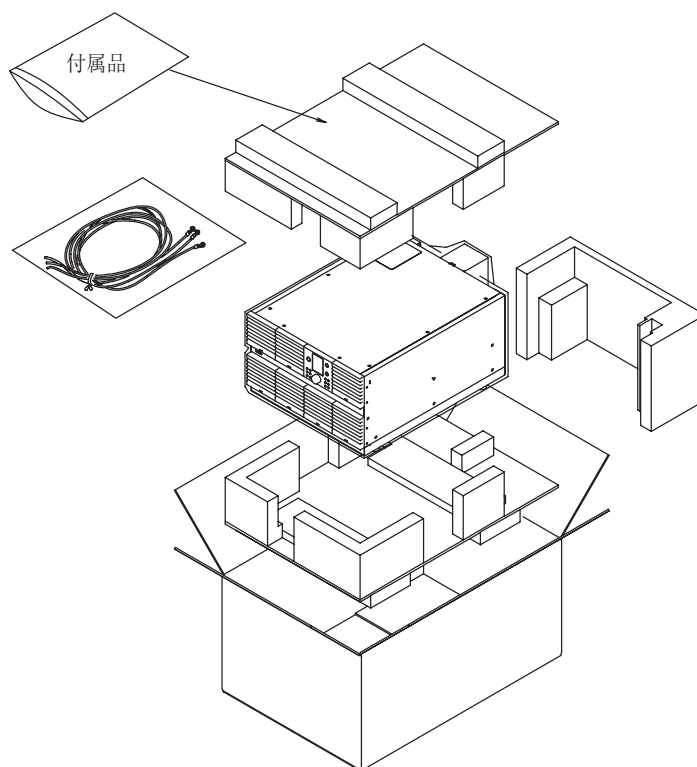



図 1-3　PAM シリーズ 4kW モデル開梱図

開梱時の点検（つづき）

GPIB または TP-BUS インターフェースオプション付きモデルの確認

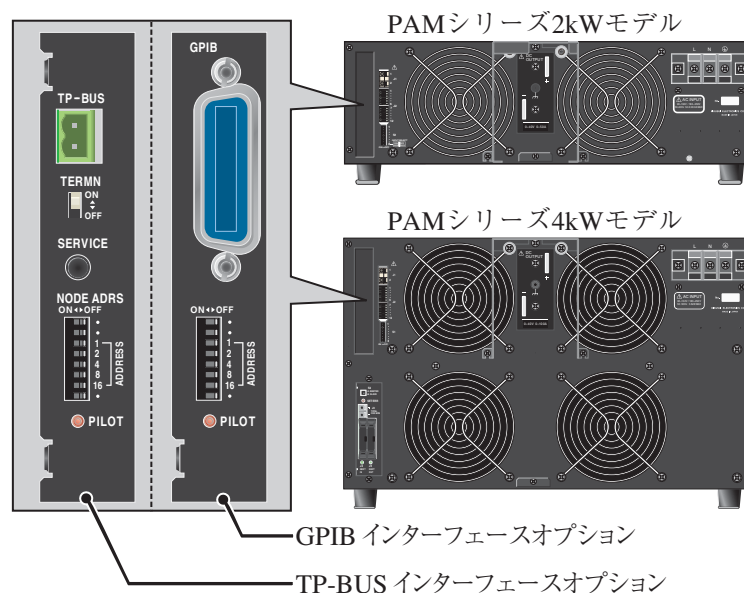



図 1-4　GPIB または TP-BUS インターフェースオプションが実装される位置

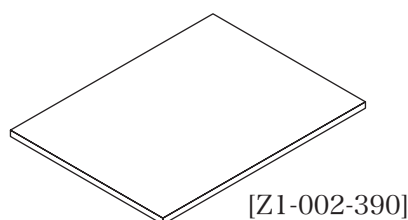



図 1-5　GPIB インターフェースオプション用の付属品

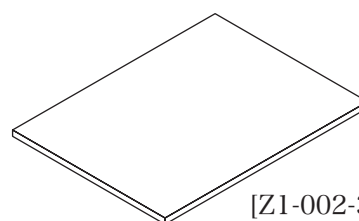
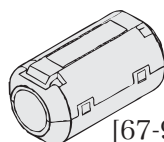
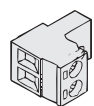



図 1-6　TP-BUS インターフェースオプション用の付属品

注記　＊取扱説明書は、GPIB および TP-BUS インターフェースオプションともに共通です。

並列運転オプション付きモデルの確認（4kW モデルのみ）

図 1-7　並列運転オプションが実装される位置

□ 並列運転用信号接続ケーブル（1本、1.3 m）　□ 並列運転オプション取扱説明書（1冊）

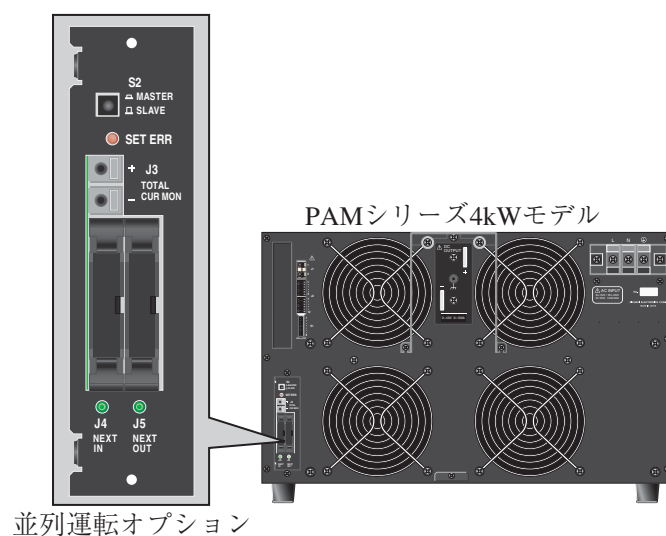
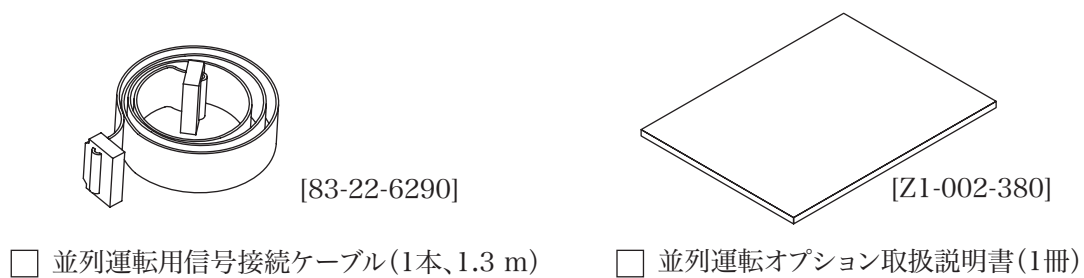



図 1-8　並列運転オプション用の付属品

1.2 設置場所の注意

本機を設置する際の注意事項です。必ず守ってください。

■ 可燃性雰囲気内で使用しないでください。

爆発や火災を引き起こす恐れがありますので、アルコールやシンナーなどの可燃物の近く、およびその雰囲気内では使用しないでください。

■ 高温になる場所、直射日光の当たる場所を避けてください。

発熱・暖房器具の近く、および温度が急に変化する場所に置かないでください。

使用温度範囲：0 ℃～ +50 ℃

保存温度範囲：-10 ℃～ +60 ℃

■ 湿度の高い場所を避けてください。

湯沸かし器、加湿器、水道の近くなど湿度の高い場所には置かないでください。

使用湿度範囲：20 ％ ～ 80 %RH（ただし、結露なきこと）

保存湿度範囲：10 ％ ～ 90 %RH 以下（ただし、結露なきこと）

使用湿度範囲内でも結露する場合があります。その場合には、完全に乾くまで本機を使用しないでください。

■ 腐食性雰囲気内に置かないでください。

腐食性雰囲気内や硫酸ミストの多い環境に設置しないでください。本機内部の導体腐食やコネクタの接触不良などを引き起こし、誤動作や故障の原因となり、火災につながることがあります。

■ ほこりや塵の多い場所に置かないでください。

ほこりや塵の付着により感電や火災につながることがあります。

■ 風通しの悪い場所で使用しないでください。

本機は強制空冷です。後面以外の面の通風口から空気を取り込み、後面へ排出します。熱がこもり火災や故障の原因になりますので、吸気口および排気口をふさがないように周囲に充分な空間を確保してください。

■ 本機の上に物を乗せないでください。

特に重い物を乗せると、故障の原因になります。

■ 傾いた場所や振動がある場所に置かないでください。

落ちたり、倒れたりして破損やけがの原因になります。

■ 周囲に強力な磁界や電界のある場所で使用しないでください。

誤作動により、感電や火災につながることがあります。

■ 周囲に感度の高い測定器や受信機がある場所で使用しないでください。

本機から発生するノイズにより、機器が影響を受けることがあります。

1.3 移動時の注意

本機を設置場所まで移動する、または本機を輸送する際には、次の点に注意してください。

■ POWER スイッチを OFF にしてください。

POWER スイッチを ON にしたまま移動すると、感電や破損の原因になります。

■ 配電盤のスイッチを OFF にし、接続されているすべての配線を外してください。

ケーブル類を外さないで移動すると、断線や落下によるけがの原因になります。

■ 本機を輸送する場合は、必ず専用の梱包材をご使用ください。

専用の梱包材を使用しないと、輸送中の振動や落下などによる破損の原因になります。梱包材が必要なときは、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

1.4　入力電源について

PAM シリーズ 2kW モデル

100 V 系（AC90 V ～ 132 V）と 200 V 系（AC180 V ～ 250 V）の 2 つの入力電圧範囲から 1 つを選択して使用することができます。工場出荷時は 100 V 系に設定されています。

後面パネルのS1スイッチの8番がOFFの状態が100 V系、ONの状態が200 V系です。

図 1-9 を参照してください。

⚠注意

・入力電圧範囲の設定を変更するときは、POWER スイッチを OFF にしてください。

・入力電圧範囲の選択は確実に行ってください。入力電圧範囲が正しく選択されていない状態で POWER スイッチを ON すると、本機は以下のような状態になり、故障の原因になることもあります。

入力電圧範囲の選択	入力電圧	POWER スイッチ	本機の状態
100 V 系	200 V 系	ON	保護機能（入力電圧異常）が作動し、前面パネルの表示部に "ALARM" が点灯します。
200 V 系	100 V 系	ON	前面パネルの表示部が点灯し、操作が可能な場合もありますが、正常な動作はしません。このとき、"ALARM" は点灯しません。

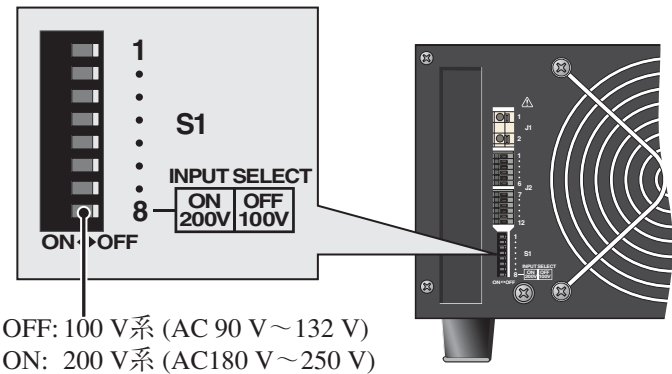



図 1-9　入力電圧範囲の選択（PAM シリーズ 2kW モデルのみ）

PAM シリーズ 4kW モデル

200 V 系（AC180 V ～ 250 V）専用です。

PAM シリーズ 4kW モデルでは、S1 スイッチの 8 番の設定は無効になっています（ON、OFF にかかわらず 200V 系に固定されています）。

1.5 電源コードの接続

本機側の接続手順

⚠警告

- 感電を避けるため、電源コードは本機側へ接続した後に配電盤側へ接続してください。
- 安全のために、付属の電源コード（14 mm^2、3 m）以外は使用しないでください。付属の電源コードを使用することによって、配電盤のスイッチと本機との距離が 3 m 以上離れることはありませんので、異常発生時に配電盤のスイッチの操作が容易になります。

⚠注意

- 本機の内部では、AC INPUT 端子の極性に合わせて入力ヒューズなどの保護回路が接続されています。必ず圧着端子の絶縁スリーブの色と AC INPUT 端子（L、N および ⏚(GND)）を合わせて確実に接続してください。

1. AC INPUT 端子台からカバーを外します。
2. 図 1-10 のように AC INPUT 端子台に付属の電源コードを接続します。
   図は 2kW モデルの接続を示していますが、4kW モデルも同様に接続してください。
3. 付属のクランパで電源コードを挟み、4 つの取り付けねじでパネルに固定します。
4. AC INPUT 端子カバーを取り付けます。

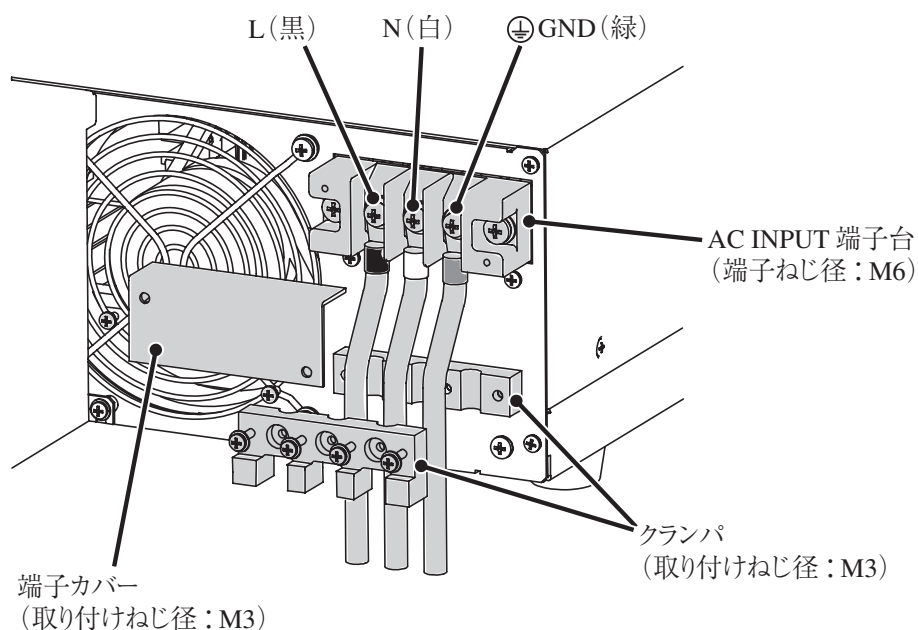



図 1-10　電源コードの接続
（PAM シリーズ 2kW モデルの例）

電源コードの接続（つづき）

配電盤側の接続手順

1. 電源コードの配電盤側に圧着端子を取り付けます。

⚠ 注意
- 端末処理においては、接続する配電盤の端子ねじに適合した圧着端子を取り付け、確実に接続してください（専門技術者が行ってください）。

2. 配電盤のスイッチを OFF にします。
3. 電源コードを配電盤へ接続します。

   AC INPUT 端子の極性と配電盤の極性を合わせて確実に接続してください。

1.6　接地について

⚠ 警告
- 接地を行わないと、感電の恐れがあります。
- 接地は電気設備技術基準に基づく D 種接地工事が施されている部分へ行わなければなりません。

⚠ 注意
- 接地を行わないと、外来ノイズにより誤動作したり、本機から発生するノイズが大きくなったりすることがあります。

電源コードの GND 線（AC INPUT 端子側圧着端子の絶縁スリーブの色が緑）を配電盤の接地端子へ確実に接続してください。

第 2 章　ご使用の前に

この章では、本機を使用する前に理解しておいていただきたいことがらについて説明しています。必ずお読みください。

2.1 突入電流について

POWER スイッチ投入時に、100 Apeak 程度の突入電流が流れることがあります。特に、本機を複数台使用するシステムで、POWER スイッチを同時に投入する場合は、AC 電源または配電盤の容量に注意してください。

⚠ 注意

・ POWER スイッチの ON/OFF は 10 秒以上の間隔をとってください。短い間隔で POWER スイッチの ON/OFF を繰り返すと、突入電流制限抵抗の断線の原因となったり、入力ヒューズ、POWER スイッチなどの寿命を短くします。

2.2 逆極性の電圧および電流について

OUTPUT スイッチが OFF のとき、出力に 0.1 V ～ 0.2 V 程度の逆極性の電圧が生じ、負荷にわずかな逆電流が流れることがあります。また、出力が短絡に近い状態の場合は、定格電流の数 % の逆電流が流れることがあります。

ただし、電圧計および電流計はプラス値表示のみなので、このときのマイナス電圧値および電流値は表示されません（0 V および 0 A 表示になります）。

2.3 負荷について

次のような負荷を接続した場合、出力が不安定になりますので注意してください。

2.3.1 負荷電流にピークがある場合、
または負荷電流がパルス状の場合

本機の電流計は平均値指示のため、指示値は電流設定値以下でもピーク値が電流設定値を越えていることがあります。この場合、本機は瞬時定電流動作に入り出力電圧が低下します。定電流動作（CC）表示を注意して見ると、うすく点灯しているのがわかります。

このような負荷に対しては、定電流の設定値を大きくするか電流容量の増加が必要です。

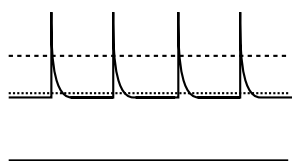



図 2-1　ピークがある負荷電流

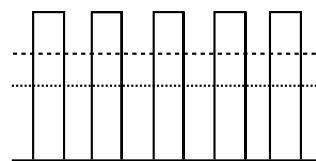



図 2-2パルス状の負荷電流

2.3.2　電源へ電流を逆流させる負荷の場合

本機は負荷からの逆電流を吸い込むことができません。従って、電源へ電力を回生するような負荷（インバータ、コンバータ、変成器など）を接続したとき、出力電圧が上昇して出力の安定化ができなくなります。

このような負荷に対しては、図 2-3 のように逆電流をバイパスさせるための抵抗（R_D）を接続します。ただし、I_{rp} 分だけ負荷への電流容量が減少します。

⚠ 注意

・ R_D には充分余裕のある定格電力の抵抗を選んでください。回路に対して不充分な定格電力の抵抗を使用すると、R_D を焼損します。

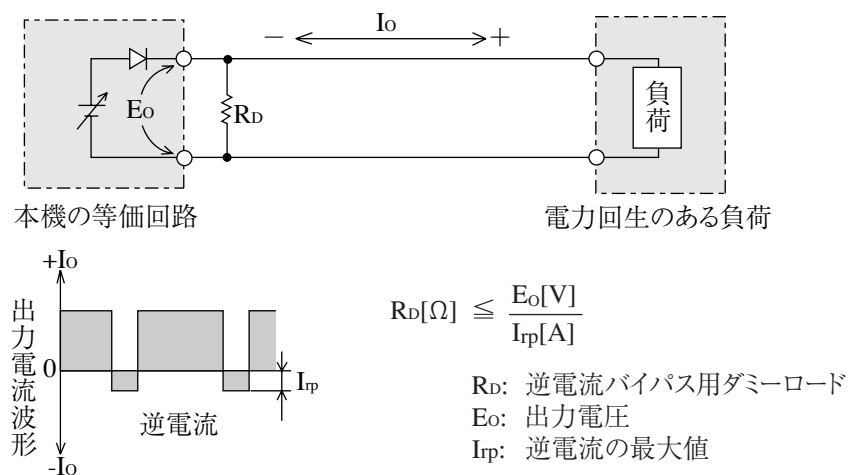



図 2-3　電力回生負荷に対する対策

2.3.3　電池などのエネルギーが蓄積された負荷の場合

電池などのエネルギーが蓄積された負荷を接続する場合、負荷から本機内部の回路へ電流が流れ、場合によっては本機を破損したり、負荷の寿命を劣化させる可能性があります。

このような負荷に対しては、図 2-4 のように本機と負荷の間に逆電流防止用のダイオード（DRP）を直列に接続してください。

⚠注意

- 負荷や本機を保護するため、DRP は以下の基準で選んでください。
  1. 逆方向電圧耐量：本機の定格出力電圧の 2 倍以上
  2. 順方向電流容量：本機の定格出力電流の 3 ～ 10 倍
  3. 損失の少ないもの
- DRP の発熱を考慮してください。放熱が充分でないと、DRP を焼損します。
- リモートセンシングとの併用はできません。

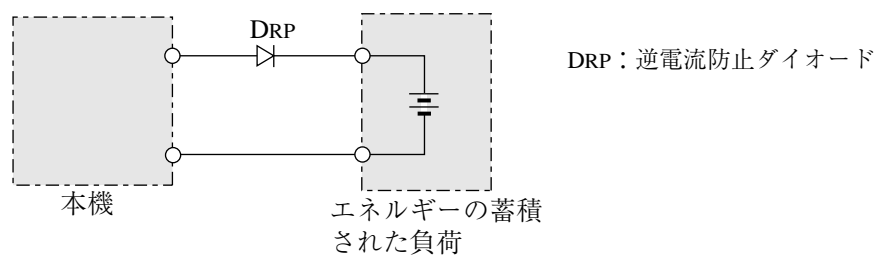



図 2-4　エネルギーの蓄積された負荷に対する対策

2.4　定電圧電源と定電流電源

本機は、定電圧電源と定電流電源の両方の動作を行うことができます。これらの動作について説明します。

理想的な定電圧電源は、全ての周波数で出力インピーダンスがゼロになるもので、どのような負荷電流の変化に対しても一定の電圧を保持します。また、理想的な定電流電源は、全ての周波数で無限大の出力インピーダンスを持ち、負荷抵抗の変化を電圧変化で吸収して一定の電流を保持します。

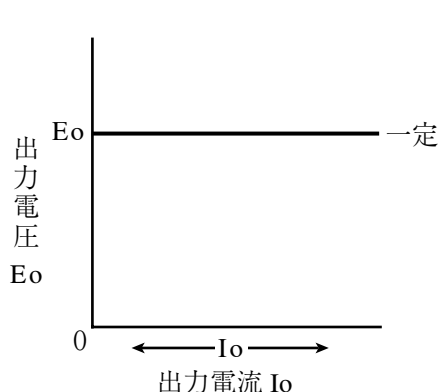
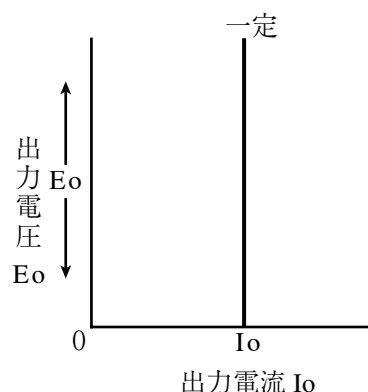



図 2-5　理想的な定電圧電源　　図 2-6　理想的な定電流電源

しかし、実際の定電圧電源および定電流電源は、出力インピーダンスが有限で周波数特性を持っています。また、出力に最大電圧、最大電流の制限があるため、どのような負荷電流の変化や負荷抵抗の変化に対しても、一定の電圧または、電流を保持するということはできません。下記に本機の基本的な定電圧（CV）および定電流（CC）モードの動作とリミット設定との関係を説明します。

仮に直流出力 100 V/10 A（定格出力電圧 100 V、定格出力電流 10 A）の電源をモデルとして説明します。

電源の出力端子に 10 Ω の抵抗負荷を接続し、出力電流制限を 5 A に設定します。この状態で出力電圧を 0 V から徐々に上げていきます。このとき、本機は定電圧（CV）モードで動作しています。出力電圧の増加に伴い出力電流も増加していき、出力電圧が 50 V になった時（つまり、出力電流が 5 A になった時）、出力電圧を上げようとしても 50 V 以上には上がらなくなります。これは、最初に設定した 5 A で出力電流が制限され、本機が定電流（CC）動作モードに切り換わるためです。このように、本機は定電圧動作から定電流動作に自動的に移行して負荷に過電流が流れるのを防ぎます。（この動作モードが切り換わる点をクロスオーバーポイントといいます。）もし、この状態で電流制限値を上げれば、元の定電圧動作に戻り出力電圧を上げることができます。図 2-7 において 5 A から 9 A に電流制限値を上げると、電圧は 90 V まで出力可能となります。

つぎに、負荷抵抗が 4 Ω になった場合を考えます。出力電流制限値は定格出力電流値とします。0 V から出力電圧を上げていくと、出力電圧が 40 V で出力電流は電流

制限値に達してしまい、それ以上の電圧を出力することはできません。電力的には半分も出力していませんが、それが限度値になります。もしさらに出力電圧を上げたいのであれば、電流容量の大きい機種に変更して、電流容量を増やす必要があります。特に過渡的にピーク電流が流れるような負荷の場合、ピーク値が電流制限値にかからないように電流を設定してください。定格出力電流に設定しても定電流動作モードに入る場合は、電流容量を大きくする必要があります。

さらに、負荷抵抗を25 Ω にした場合を考えます。この場合、出力電流制限値を 4 A 以上に設定しておけば、定電圧動作モードで電圧を 0 V から定格出力電圧まで出力することができます。この負荷状態で、今度は出力電圧制限を定格出力電圧に設定し、出力電流を 0 A から徐々に上げていきます。このとき、本機は定電流（CC）モードで動作しています。出力電流の増加に伴い出力電圧も増加していき、出力電圧が 100 V になった時、出力電流を増加しようとしても 4 A 以上流れなくなります。この状態で、電流をさらに流したい場合は、出力電圧の高い機種に変更する必要があります。また、過渡的にサージ電圧が発生する負荷の場合、サージ電圧が電圧制限値にかからないように設定してください。

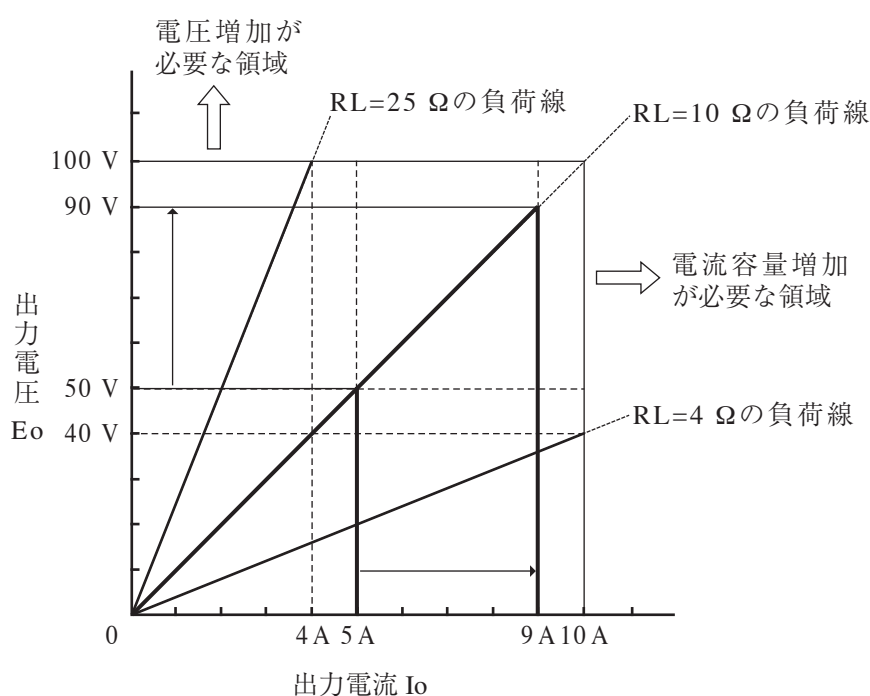



図 2-7　定電圧動作と定電流動作

2.5　アラーム

本機には以下の保護機能が装備されています。保護機能が作動すると、出力がOFFとなり、前面パネルの表示部にある ALARM LED が点灯します。また、J2 端子台の 4 番端子にアラーム（ALM）信号が出力されます。図 2-8 および図 2-9 を参照してください。

保護機能が作動したときは、原因を取り除いた後、操作部の ALARM RESET スイッチを押すか、POWER スイッチを再投入することでアラームを解除します。ただし、入力電圧異常については POWER スイッチの再投入でのみ解除できます。POWER スイッチを再投入したとき OUTPUT スイッチが ON になっていれば、アラームの解除で出力は ON になります。アラームの原因が取り除かれていなければ、再度保護機能が作動し、出力は OFF します。

ALARM LED が点灯したときの対処については、「6.4 動作不良と原因」を参照してください。

保護機能

・OVP（過電圧保護）

出力電圧があらかじめ設定された過電圧として保護したい電圧（OVP 作動点）を越えたときに作動します。

設定範囲：定格出力電圧の 20 % ～ 110 %

OVP によってアラームとなった場合は、表示部の電圧計に "OVP" と表示されます。ただし、操作部のダイアルを回して出力電圧が OVP 作動点を超えた場合には、電圧計にそのときの出力電圧設定値が表示されることがあります。（この場合、操作部の SET スイッチが点灯します。）

・OHP（過熱保護）

以下のような状況で使用し、本機の内部ヒートシンク温度が異常に上がったときに作動します。

本機の使用周囲温度範囲を超えた環境で使用した場合、
吸気口や排気口を塞いで使用した場合、
ファンモータに物が挟まりファンモータが停止した場合など

OHP によってアラームとなった場合は、表示部の電圧計に "OHP" と表示されます。ただし、内部の温度が正常に戻れば "OHP" 表示は消えますが、ALARM LED はアラームの解除を行うまで点灯し続けます。

・入力電圧異常

PAM シリーズ 2kW モデルにおいて、100 V 系の入力電圧範囲が選択されている場合、誤って 200 V 系の電圧を AC IN 端子に入力したときに作動します。

入力電圧の選択については、「1.4 入力電源について」を参照してください。

・センシング異常

センシング線を逆極性に接続したりして、センシング電圧に異常が発生したときに作動します。

・**内部ユニット異常**

内部のユニットに故障または動作異常が発生したときに作動します。

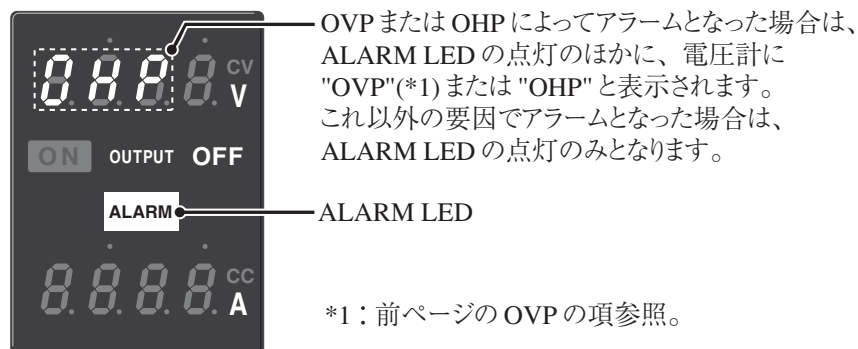



図 2-8　アラーム表示例（OHP）

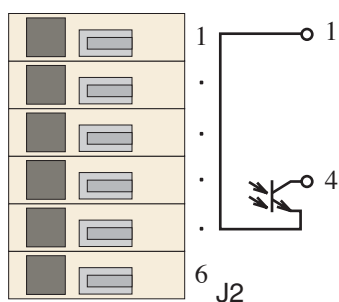



図 2-9　アラーム（ALM）出力

⚠警告

・ J2 端子台の取り扱いを誤ると、感電につながる可能性があります。アラーム信号端子へ配線するときは、必ず「4.1.1 J1 および J2 端子台について」を参照してください。

アラーム信号出力は、オープンコレクタ形のフォトカプラを用いていますので、他の端子とは絶縁されています。

ただし、他のステータス出力（2 番端子の CV MODE と 3 番端子の CC MODE）との COM ライン（1 番端子の STAT COM）は共通になっています。詳しくは、「4.4.1 動作モードの外部モニタ」を参照してください。

2.6　出力端子の接地

本機の出力端子は、保護導体端子から絶縁されています。電源コードの GND 線を配電盤の接地端子へ接続することによって、図 2-10 のように本機のシャシは接地電位となります。従って出力端子（センシング端子 J1 も含む）へ接続されるケーブルおよび負荷には、シャシに対して本機の対接地電圧（*1、表 2-1 参照）以上の絶縁が必要になります。また、後面パネルにある J2 端子台の 5 番から 12 番端子（アナログリモートコントロールおよび出力モニタ用端子）は、回路上本機の－（負）出力端子とほぼ同電位になります。従ってこれらの端子へ接続されるケーブルおよびデバイスについても、本機の対接地電圧以上の絶縁が必要になります。

出力端子が浮いているので、グレーで示した部分には、シャシに対して本機の対接地電圧以上の絶縁が必要になります。

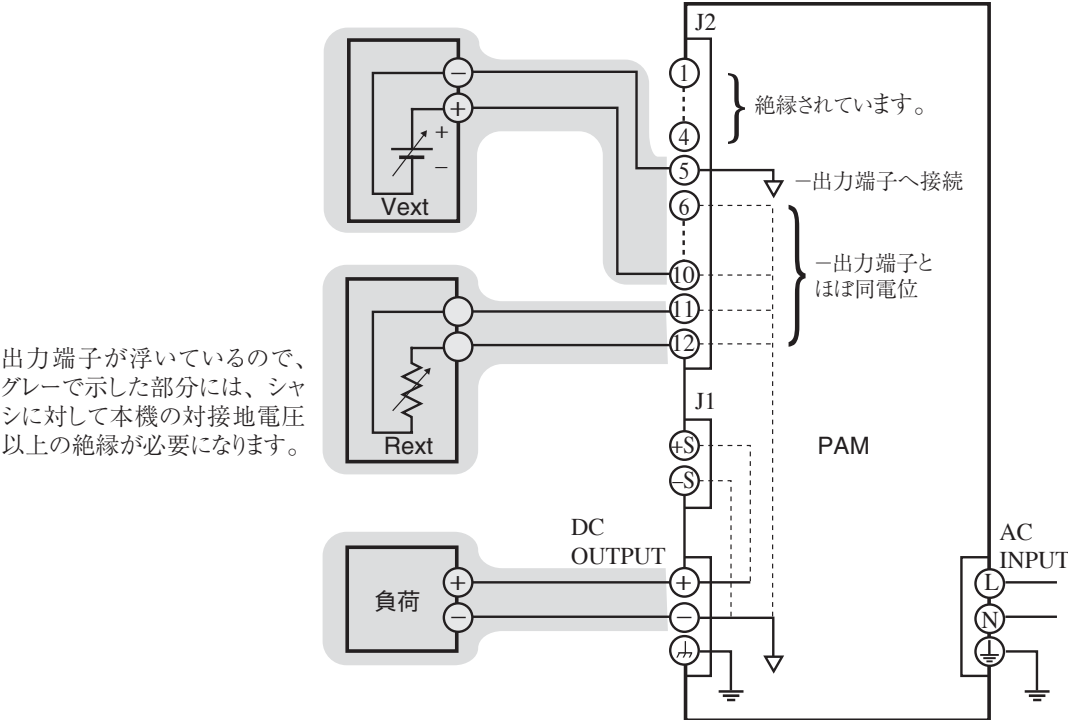



図 2-10　出力端子を接地しない場合

表 2-1　　対接地電圧値

	PAM シリーズ 2kW モデル		PAM シリーズ 4kW モデル	
	PAM40-50 PAM80-25	PAM160-12 PAM320-6	PAM40-100 PAM80-50	PAM160-25 PAM320-12
対接地電圧	± 250 V	± 500 V	± 250 V	± 500 V

解説　*1 対接地電圧：　電源機器の任意の出力端子と保護導体端子（シャシ）間に接続できる外部電圧の最大値。

つぎに出力端子を接地する場合について説明します。

図 2-11 は＋（正）出力端子をシャシ端子へ接続した場合です。この場合、＋（正）出力端子は接地電位となるので、出力端子（センシング端子 J1 も含む）へ接続されるケーブルおよび負荷には、シャシに対して本機の最大出力電圧以上の絶縁で済むことになります。また、J2 端子台の 5 番から 12 番端子へ接続されるケーブルおよびデバイスについても、同様となります。

つぎに−（負）出力端子をシャシ端子へ接続した場合は、−（負）出力端子が接地電位となります。この場合も出力端子へ接続されるケーブルおよび負荷には、シャシに対して本機の最大出力電圧以上の絶縁が必要になります。また、J2 端子台の 5 番から 12 番端子へ接続されるケーブルおよびデバイスは、シャシに対してはほぼ同電位となりますが、＋（正）出力端子に対しては本機の最大出力電圧以上の絶縁が必要になります。

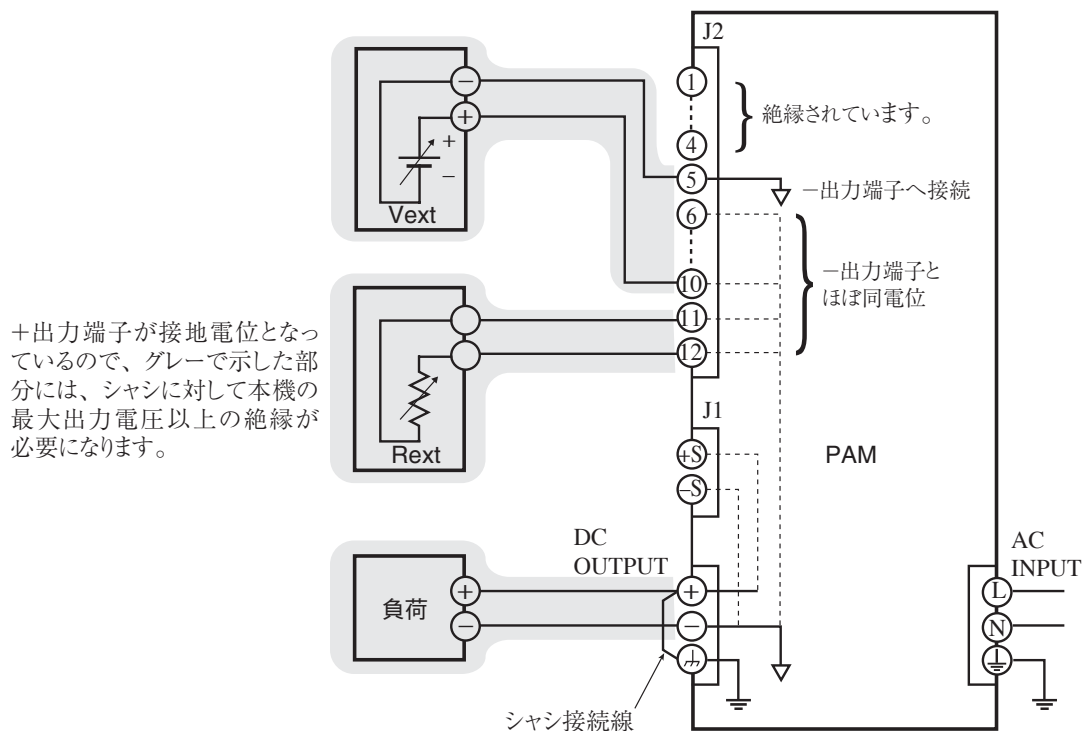



図 2-11　＋出力端子を接地する場合

以上のことから、特に出力端子を浮かせて使用（フローティング）する必要がない場合は、安全のために出力端子のどちらかをシャシ端子へ接続してください。

⚠警告

- 出力端子の接地は、付属のシャシ接続線を使って確実に接続してください。
- 出力端子を接地した場合でも、出力端子（センシング端子 J1 も含む）および J2 端子台の 5 番から 12 番端子の絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。

  シャシ接続線の接続が不充分なとき、本機の対接地電圧以上の絶縁対策がとられていないと、感電および出力短絡事故の危険があります。

出力端子の接地（つづき）

⚠警告

もし、充分な定格電圧のケーブルを用意できない場合は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブにケーブルを通すなどして、必要な耐電圧を確保してください。

・ 外部電圧源（Vext）によって本機をリモートコントロールする場合、Vext の出力は接地せずに浮かせてください（フローティング）。例として図 2-11 の場合、Vext の出力を接地すると、出力短絡事故になります。

第 3 章　操作方法

この章では、電源の投入から保護回路について、そして本機の前面パネルから行える基本的な操作について説明しています。

3.1 電源の投入

⚠注意

- POWER スイッチを ON にする前に、必ず使用する入力電圧範囲と後面パネルの S1 スイッチの設定を確認してください。特に S1 スイッチの 8 番の設定（入力電源電圧の選択）が間違っていた場合、本機の故障の原因となります。（PAM シリーズ 2kW モデルのみ）
- POWER スイッチの ON/OFF は 10 秒以上の間隔をとってください。短い間隔で POWER スイッチの ON/OFF を繰り返すと、突入電流制限抵抗の断線の原因となったり、入力ヒューズ、POWER スイッチなどの寿命を短くします。

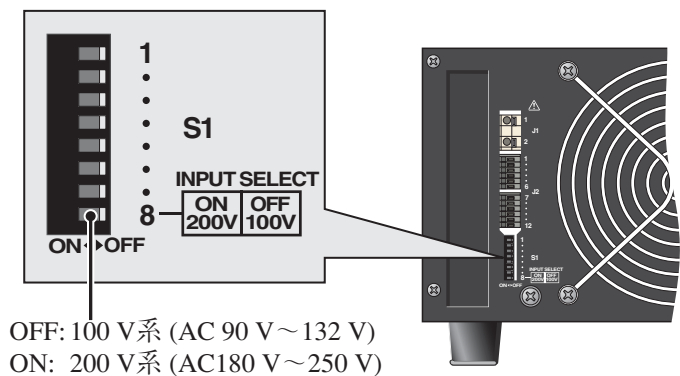



図 3-1　電源投入前の後面パネルの設定
（PAM シリーズ 2kW モデルのみ）

表 3-1　S1 スイッチの機能

スイッチ番号	説　明	ON	OFF
1	外部抵抗による出力電圧コントロールのモード選択	10 kΩ → 0 OUT モード	10 kΩ → MAX OUT モード
2	出力電圧コントロールのプログラムソース選択	外部抵抗	電圧
3	外部抵抗による出力電流コントロールのモード選択	10 kΩ → 0 OUT モード	10 kΩ → MAX OUT モード
4	出力電流コントロールのプログラムソース選択	外部抵抗	電圧
5	リモートコントロールの選択	リモートコントロール	ローカルコントロール
6	OUTPUT ON/OFF のモード選択	クローズ ON モード	クローズ OFF モード
7	リモートセンシングの選択	リモートセンシング	ローカルセンシング
8	入力電圧の選択 (*1)	200 V	100 V

注記

*1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。（ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。）

1 ～ 5 番のスイッチの詳細は、「4.3.1 アナログ信号による出力のコントロール」を、
6 番のスイッチの詳細は、「4.3.2 外部接点による出力の ON/OFF コントロール」を、
7 番のスイッチの詳細は、「4.2 リモートセンシング」を、
8 番のスイッチの詳細は、「1.4 入力電源について」を参照してください。

電源の投入手順

1. POWER スイッチが OFF になっていることを確認します。
2. OUTPUT スイッチが OFF になっていることを確認します。
   押し込んだ状態が ON、手前に出ている状態が OFF です。
3. 後面パネルの S1 スイッチの設定を確認します。図 3-1 および表 3-1 を参照してください。
   ここでは、アナログリモートコントロール、およびリモートセンシングは行わないので、1 番から 7 番まではすべて OFF にします。
4. 電源コードが正しく接続されていることを確認します。
5. POWER スイッチを ON にします。
6. 表示部の電圧計および電流計に " ーーーー " が数秒間表示されます。図 3-2 を参照してください。
7. 数秒後、出力の設定待ち状態になります。

以上で本機を使用できる状態になりました。

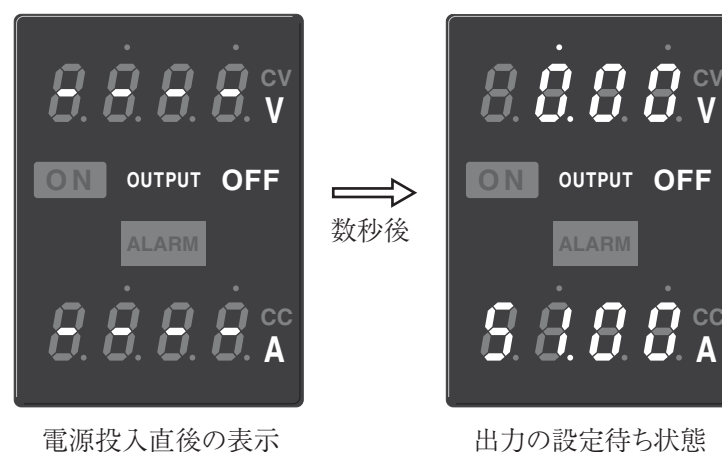



図 3-2　電源投入時の表示（PAM40-50 の表示例）

3.2　基本操作

基本操作では、まず出力の設定方法とOVP（過電圧保護）作動点の設定方法について説明します。そのあと定電圧電源または定電流電源として使用する方法について説明します。

3.2.1　出力の設定

ここでは、PAM40-50 を使って、出力を 20.10 V、30.05 A に設定する場合を例にとって出力の設定方法を説明します。

電源投入時の表示は図 3-3 のようになります。これは工場出荷時の設定状態から POWER スイッチを ON にした場合です。

本機は POWER スイッチを OFF する直前の出力設定値および LOCK スイッチの ON/OFF を記憶します。次に本機の POWER スイッチを ON にしたとき、その出力設定値と LOCK スイッチの ON/OFF が再び設定されます。したがって、実際に表示される電圧値、電流値、および LOCK スイッチの ON/OFF は、図 3-3 と異なる場合があります。

工場出荷時の設定については、表 3-2 を参照してください。

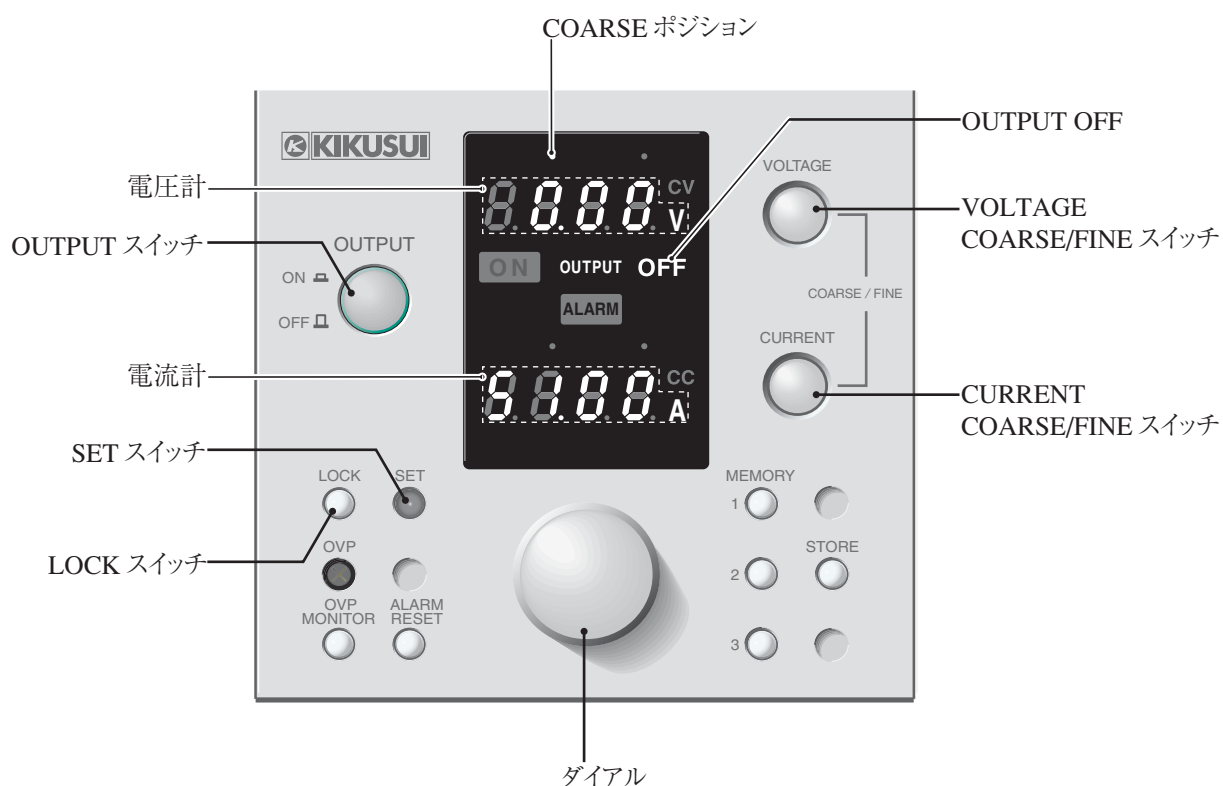



図 3-3　電源投入時の表示および設定（PAM40-50 の例）

表 3-2　工場出荷時の設定

前面パネルの項目	設　定
出力電圧設定値	0 V
出力電流設定値	最大電流値
OUTPUT スイッチ	OFF
LOCK スイッチ	消灯（OFF）
OVP 可変抵抗器	時計方向いっぱいに回しきり
メモリ 1、2、3	3 つのメモリに対して、各出力とも 電圧値：0 V、電流値：最大電流値

後面パネルの項目		設　定
S1 スイッチ	1 ～ 7	OFF
	8	OFF

COARSE/FINE について

本機は出力電圧および出力電流の設定時に、COARSE または FINE のどちらかを選択することができます。

COARSE/FINE の状態は、電圧計および電流計の上にそれぞれ 2 つあるポジション LED で示されます。左側の LED が点灯しているときが COARSE を示し、右側の LED が点灯しているときが FINE を示します。

COARSE/FINE における出力の設定ステップを表 3-3 に示します。

表 3-3　出力の設定ステップ

		PAM シリーズ 2kW モデル				PAM シリーズ 4kW モデル			
		PAM 40-50	PAM 80-25	PAM 160-12	PAM 320-6	PAM 40-100	PAM 80-50	PAM 160-25	PAM 320-12
電圧設定ステップ [V]	COARSE	1	1	10	10	1	1	10	10
	FINE	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01	0.01	0.1	0.1
電流設定ステップ [A]	COARSE	1	1	1	0.1	10	1	1	1
	FINE	0.01	0.01	0.01	0.001	0.1	0.01	0.01	0.01

PAM40-50 の出力を 20.10 V、30.05 A に設定するには

1. LOCK スイッチが消灯していることを確認します。

   このスイッチが点灯していると、出力を設定できません。

2. SET スイッチが点灯していることを確認します。

   このスイッチが消灯しているときは、パネルに実際の出力値が表示されます。

3. 表示部の OUTPUT OFF が点灯していることを確認します。

注記

- OUTPUT スイッチを ON にすると、SET スイッチが点灯していても自動的に消灯し、出力値を表示します。
- OUTPUT スイッチが OFF のときにダイアルを回すと、SET スイッチが消灯していても自動的に点灯し、設定状態になります。

---

4. 電圧計の COARSE ポジションが点灯していることを確認します。

   点灯していなければ VOLTAGE COARSE/FINE スイッチを一回押します。

5. ダイアルを回すと COARSE ポジションの下の桁が変化します。"20" に合わせます。図 3-4 を参照してください。

6. VOLTAGE COARSE/FINE スイッチを一回押します。

   電圧計の COARSE ポジションが消灯し、電圧計の FINE ポジションが点灯します。

7. ダイアルを回すと、FINE ポジションの下の桁が変化します。"10" に合わせます。

注記

- 設定値の変更幅に応じ COARSE/FINE を切り換えてください。

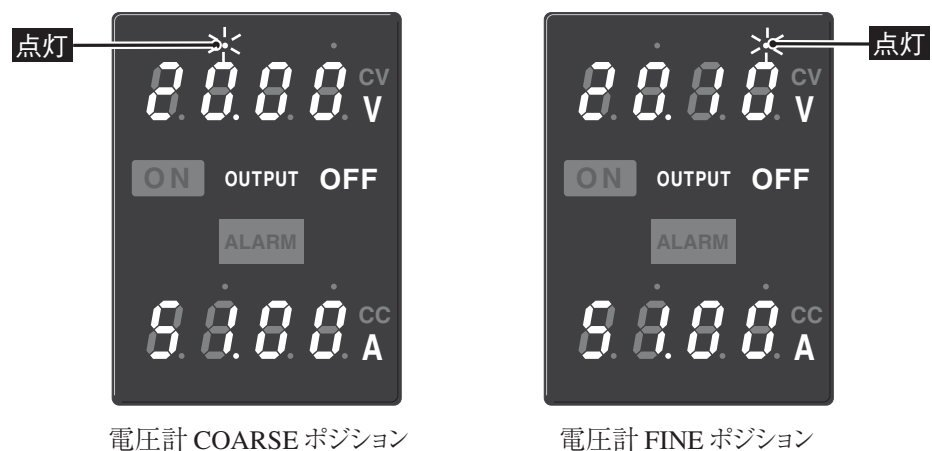
電圧計 COARSE ポジション

電圧計 FINE ポジション

図 3-4　電圧計の COARSE/FINE ポジション

以上で電圧の設定が終了しました。つづいて電流の設定を行います。手順 8 へ進んでください。

8. CURRENT COARSE/FINE スイッチを一回押します。

電圧計の FINE ポジションが消灯し、電流計の COARSE ポジションが点灯します。点灯しなければ CURRENT COARSE/FINE スイッチを一回押します。

9. ダイアルを回すと COARSE ポジションの下の桁が変化します。"30" に合わせます。

10. CURRENT COARSE/FINE スイッチを一回押します。

電流計の COARSE ポジションが消灯し、電流計の FINE ポジションが点灯します。

11. ダイアルを回すと、FINE ポジションの下の桁が変化します。"05" に合わせます。

注記 ・ 設定値の変更幅に応じ COARSE/FINE を切り換えてください。

電流計 COARSE ポジション

電流計 FINE ポジション

図 3-5　電流計の COARSE/FINE ポジション

以上で設定が終了しました。

3.2.2　OVP（過電圧保護）作動点の設定

OVP 機能は、予想外の過大な電圧から負荷を保護します。OVP が作動すると、前面パネルの ALARM LED が点灯し、出力が OFF になります。アラームを解除するには、ALARM RESET スイッチを押します。この場合、出力電圧設定値を下げておかないと、リセットと同時に出力が立ち上がるので再度 OVP が作動します。

⚠注意

- 負荷を保護するために、OVP 作動点を設定してください。
- OVP 作動点は、工場出荷時に本機の定格出力電圧の約 110 % に設定されています。本機を使用するときは、負荷に応じて適切な OVP 作動点に設定してください。

注記

- 本機を定電圧電源として使用し出力電流値を低く設定している場合、OUTPUT スイッチを ON にした時出力電圧に僅かにオーバーシュートを生じ、OVP が作動することがあります。OVP 作動点は、最大使用電圧で OUTPUT スイッチを ON にした時に作動しない値に設定してください。
- OVP 作動点の設定時（OVP MONITOR スイッチを押した時）には、電圧計の最小桁は 0 に固定されます。

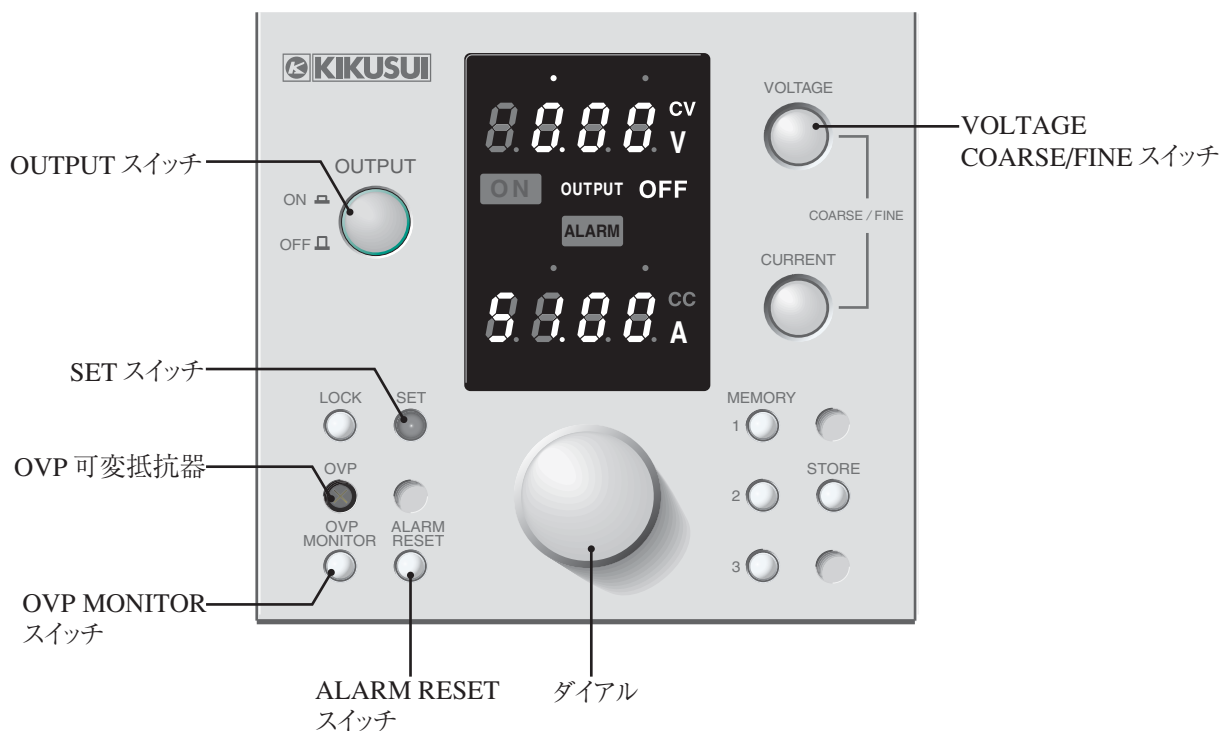



図 3-6　OVP の設定

OVP 作動点を設定する

過電圧から確実に負荷を保護するために、OVP 作動点を設定後、設定電圧以上の電圧を本機の出力端子間に印加して OVP が作動することを確認してください。

OVP 作動点は本機の定格出力電圧の 20 % ～ 110 % まで設定できます。

設定電圧が本機の定格出力電圧以下のときは、本機の出力電圧で OVP の作動を確認できます。しかし、設定電圧が本機の定格出力電圧以上のときは、本機の出力電圧では OVP の作動を確認できません。その場合は、本機の出力端子に外部から設定電圧以上の電圧を印加することによって OVP の作動を確認できます。ここでは、設定電圧が本機の定格出力電圧以下と以上の場合に分けて設定方法を説明します。

■ OVP 作動点を本機の定格出力電圧以下に設定する場合

1. 出力端子に負荷が接続されていないことを確認します。

   OVP 作動点を設定した後、実際に電圧を出力して OVP の作動を確認しますので、負荷は外してください。

2. OUTPUT スイッチが OFF になっていることを確認します。

   押し込んだ状態が ON、手前に出ている状態が OFF です。

3. POWER スイッチを ON にします。

4. OVP MONITOR スイッチを押しながら、プラスドライバを使って OVP 可変抵抗器を回し、OVP 作動点を設定します。

   OVP 作動点の最小桁は 0 に固定されますので、設定できません。

5. VOLTAGE COARSE/FINE スイッチを押し、COARSE/FINE どちらかを選びます。

6. ダイアルを回して、出力電圧を OVP 電圧より充分低い電圧に設定します。

7. SET スイッチを押してスイッチを消灯します。

   SET スイッチが消灯しているときは出力電圧が表示されますので、0 V が表示されます。

8. OUTPUT スイッチを ON にします。

9. ダイアルを時計方向にゆっくり回して、出力電圧が設定した OVP 電圧に達したときに ALARM LED が点灯し、出力が OFF することを確認します。

   このとき、表示部の電圧計に "OVP" の文字または現在の出力電圧設定値のどちらが表示されます。

10. OUTPUT スイッチを OFF にします。

11. ALARM RESET スイッチを押します。

    ALARM LED が消灯します。

12. SET スイッチを押してスイッチを点灯します。

13. ダイアルを反時計方向へ回して、出力電圧を OVP 電圧より充分低い電圧に設定します。

以上で OVP 作動点の設定は終了です。

■OVP 作動点を本機の定格出力電圧以上に設定する場合

1. OVP の作動確認用の外部電源として下記の電源を用意します。

   出力電圧： OVP 設定電圧以上、可変出力

   出力電流： 本機の定格出力電流の 5 % 以上

   外部から印加される電圧値は本機の電圧計に表示できますので、外部電源に電圧表示器がなくてもかまいません。

2. 本機および外部電源の POWER スイッチが OFF になっていることを確認します。

3. 図 3-7 のように本機の出力端子へ外部電源を接続します。

   出力端子への接続方法については、「3.3.2 出力端子への接続」を参照してください。

⚠注意
- 本機の出力端子は接地しないでください。出力端子を接地すると、外部電源によっては本機の出力端子が短絡することがあります。図 3-8 を参照してください。

  本機の出力端子を接地していなければ、外部電源によって出力端子が短絡されることはありません。

---

4. OUTPUT スイッチが OFF になっていることを確認します。

   押し込んだ状態が ON、手前に出ている状態が OFF です。

5. 本機の POWER スイッチを ON にします。

6. OVP MONITOR スイッチを押しながら、プラスドライバを使って OVP 可変抵抗器を回し、OVP 作動点を設定します。

   OVP 作動点の最小桁は 0 に固定されますので、設定できません。

   設定できる OVP 作動点は、本機の定格出力電圧の 110 % までです。

7. SET スイッチを押してスイッチを消灯します。

   SET スイッチが消灯しているときは出力電圧が表示されますので、外部から印加された電圧値が表示されることになります。

8. 外部電源の POWER スイッチを ON にします。

9. 外部電源の出力電圧を OVP 作動点以下の電圧に設定します。

   このときの本機の出力電圧は、OVP 設定電圧より低い任意の値でかまいません。

10. 本機の OUTPUT スイッチを ON にします。

⚠注意
- 外部から本機の出力端子へ印加できる電圧は、OVP 設定値の 110 % までです。それ以上の電圧を印加すると、本機を損傷することがあります。

---

11. 外部電源の出力電圧をゆっくり上げていき、印加電圧が設定したOVP電圧に達したときにALARM LEDが点灯し、出力がOFFすることを確認します。

    このとき、表示部の電圧計に "OVP" の文字または現在の出力電圧設定値のどちらが表示されます。

12. OUTPUTスイッチをOFFにします。

13. ALARM RESETスイッチを押します。

    ALARM LEDが消灯します。

14. 外部電源のPOWERスイッチをOFFにします。

15. 外部電源の接続を外します。

以上でOVP作動点の設定は終了です。

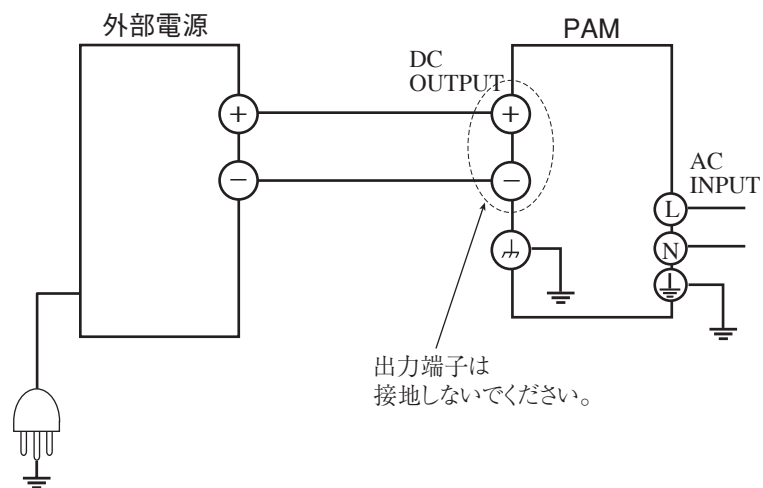



図3-7　外部電源の接続

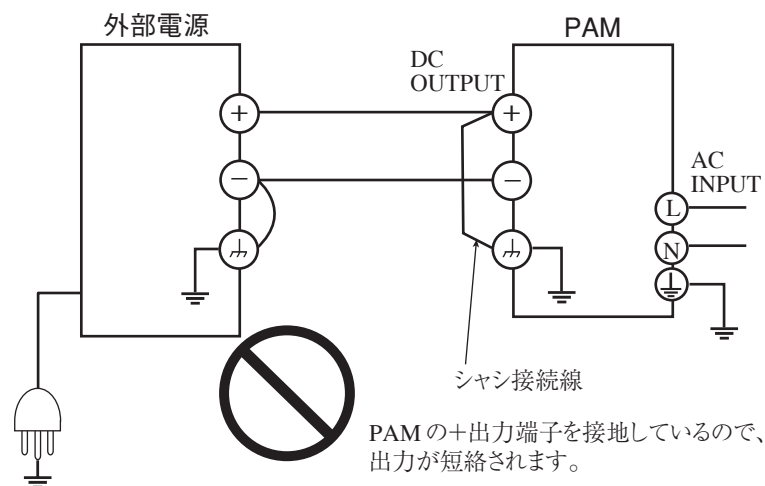



図3-8　出力が短絡する接続例

3.2.3　定電圧電源としての使用

本機を定電圧電源として使用する場合の手順を以下に説明します。

1. POWER スイッチが OFF になっていることを確認します。
2. OUTPUT スイッチが OFF になっていることを確認します。
   押し込んだ状態が ON、手前に出ている状態が OFF です。
3. 出力端子に負荷を接続します。
   負荷の接続については、「3.3 負荷の接続」を参照してください。
4. POWER スイッチを ON にします。
5. 表示部の OUTPUT OFF が点灯していることを確認します。
6. SET スイッチが点灯していることを確認します。
7. CURRENT COARSE/FINE スイッチを押し、COARSE/FINE どちらかを選びます。
8. ダイアルを回して、負荷に流すことができる電流値を設定します。
   ここで設定した値が電流制限値となります。
9. VOLTAGE COARSE/FINE スイッチを押し、COARSE/FINE どちらかを選びます。
10. ダイアルを回して、必要な電圧値を設定します。
11. OUTPUT スイッチを ON にします。
12. 出力端子に電圧が出力されます。
    CV LED が点灯します。

注記

・ 定電圧電源として使用しているときに、負荷の変動によって手順 8 で設定した電流制限値を超えた場合、本機は定電流動作となります。定電流動作に移行した場合、CC LED が点灯します。

3.2.4 定電流電源としての使用

本機を定電流電源として使用する場合の手順を以下に説明します。

1. POWER スイッチが OFF になっていることを確認します。
2. OUTPUT スイッチが OFF になっていることを確認します。
   押し込んだ状態が ON、手前に出ている状態が OFF です。
3. 出力端子に負荷を接続します。
   負荷の接続については、「3.3 負荷の接続」を参照してください。
4. POWER スイッチを ON にします。
5. 表示部の OUTPUT OFF が点灯していることを確認します。
6. SET スイッチが点灯していることを確認します。
7. VOLTAGE COARSE/FINE スイッチを押し、COARSE/FINE どちらかを選びます。
8. ダイアルを回して、負荷に印加可能な電圧値を設定します。
   ここで設定した値が電圧制限値となります。
9. CURRENT COARSE/FINE スイッチを押し、COARSE/FINE どちらかを選びます。
10. ダイアルを回して、必要な電流値を設定します。
11. OUTPUT スイッチを ON にします。
12. 出力端子に電流が出力されます。
    CC LED が点灯します。

注記

- 定電流電源として使用しているときに、負荷の変動によって手順 8 で設定した電圧制限値を超えた場合、本機は定電圧動作となります。定電圧動作に移行した場合、CV LED が点灯します。
- 本機を出力短絡に近い状態で使用したときに、内部から " シュー " という音が聞こえることがありますが、異常ではありません。

3.3 負荷の接続

ここでは、本機と負荷を接続するケーブル（負荷線）と出力端子への接続について説明します。

3.3.1 負荷線

⚠警告
・ 負荷線には、本機の定格出力電流に対して充分電流容量のある、また本機の対接地電圧に対して充分耐電圧のあるケーブルを使用してください。

負荷線の電流容量

負荷線に使用するケーブルは、少なくとも本機の定格出力電流を流すことができる電流容量が必要です。定格出力電流以上の電流容量があれば、たとえ負荷が短絡状態となっても、ケーブルは損傷しません。

電線の許容電流は絶縁体の最高許容温度によって決まり、その温度は電流による抵抗損失と周囲温度、および外部への熱抵抗によって決まります。表 3-4 の許容電流は、周囲温度 30 ℃における空気中に横に張られた最高許容温度 60 ℃の耐熱ビニル線（単線）に流すことができる電流容量を示しています。もし、耐熱温度が低いビニル線の使用、周囲温度が 30 ℃以上になる環境、電線が束ねられ放熱が少いなどの条件下では、電流容量を低減させる必要があります。

上記から同じ耐熱温度の電線ならば、できるだけ放熱をよくした方が多くの電流を流すことができますが、負荷線のノイズ対策としては、＋（正）出力線と－（負）出力線を沿わせてあるいは束ねて配線した方が不要なノイズに対して有利になります。表 3-4 に示した当社推奨電流は、負荷線を束ねることを考慮して許容電流値を低減させた値です。配線の目安としてください。

電線には抵抗値がありますので、線長が長くなるほど、また電流が多くなるほど、線材の電圧降下が大きくなり、負荷端にかかる電圧が低くなります。本機にはこの電圧降下を補償するセンシング機能がありますが、補償できるのは片道約 1 V までです。これ以上電圧降下が起きる場合は、より断面積の大きい線材をご使用ください。

表 3-4　ケーブルの公称断面積と許容電流

公称断面積 [mm²]	AWG	(参考断面積) [mm²]	許容電流 (*) [A] (Ta = 30 ℃)	当社推奨電流 [A]
2	14	(2.08)	27	10
3.5	12	(3.31)	37	-
5.5	10	(5.26)	49	20
8	8	(8.37)	61	30
14	5	(13.3)	88	50
22	3	(21.15)	115	80
30	2	(33.62)	139	-
38	1	(42.41)	162	100
50	1/0	(53.49)	190	-
60	2/0	(67.43)	217	-
80	3/0	(85.01)	257	200
100	4/0	(107.2)	298	-
125	-	-	344	-
150	-	-	395	300
200	-	-	469	-

＊電気設備基準　公示 29 条「絶縁電線の許容電流」より

負荷線の耐電圧

負荷線に使用するケーブルは、本機の対接地電圧より高い定格電圧のケーブルを使用してください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。

3.3.2 出力端子への接続

定格出力電流が 25 A 以下のモデルには後面と前面の 2 箇所に出力端子がありますが、前面の出力端子は補助出力端子です。この出力端子部では、性能を満足しない場合があります。

本機の通常の使用では、付属のシャシ接続線を使って、シャシ端子を－（負）出力端子または＋（正）出力端子のどちらかへ接続してください。シャシ端子については、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。

後面の DC OUTPUT 端子を使用する

⚠ 警告

・ 補助出力端子を持つモデルでは、端子のカバーが取り付けられています。補助出力端子から負荷を取らない場合でも、本機を使用するときは安全のためにカバーを取り付けてください。補助出力端子カバーの取り付けについては、図 3-15 を参照してください。

以下の手順の中で参照する図 3-9 ～図 3-13 では、2kW モデルを例として説明しています。4kW モデルに対しても、出力端子への接続は 2kW モデルと同様となりますので、図 3-9 ～図 3-13 を参照してください。

1. POWER スイッチを OFF にします。
2. DC OUTPUT 端子カバーを取り外します。図 3-9 を参照してください。

   PAM40-50 および PAM40-100 に対してはアクリルカバーは付属しませんので、図 3-9 の 3 はとばしてください。
3. 付属のシャシ接続線を使って、シャシ端子を－（負）出力端子または＋（正）出力端子のどちらかへ接続します。図 3-10 を参照してください。

   出力端子側の接続には、付属のねじを使用してください。
4. 負荷線に圧着端子を取り付けます。

   DC OUTPUT 端子には負荷線を接続するための 9 mm の穴と M4 の穴があいています。9 mm の穴には M6 または M8 のねじが使用できます。使用するねじに合った圧着端子を取り付けてください。
5. 負荷線を DC OUTPUT 端子へ接続します。図 3-11 または図 3-12 を参照してください。
6. 接続を確認します。
7. DC OUTPUT 端子カバーを取り付けます。図 3-13 を参照してください。

   PAM40-50 および PAM40-100 に対してはアクリルカバーは付属しませんので、図 3-13 の 2 はとばしてください。

1

左右の 2 つのねじ (M3) を
ゆるめます。

2

カバーを上方へ少し動かしてから
手前に出して外します。

3

アクリルカバーを固定している
3 つのねじ (M3) を外します。
（定格出力電圧が 80 V 以上の
モデルのみ）

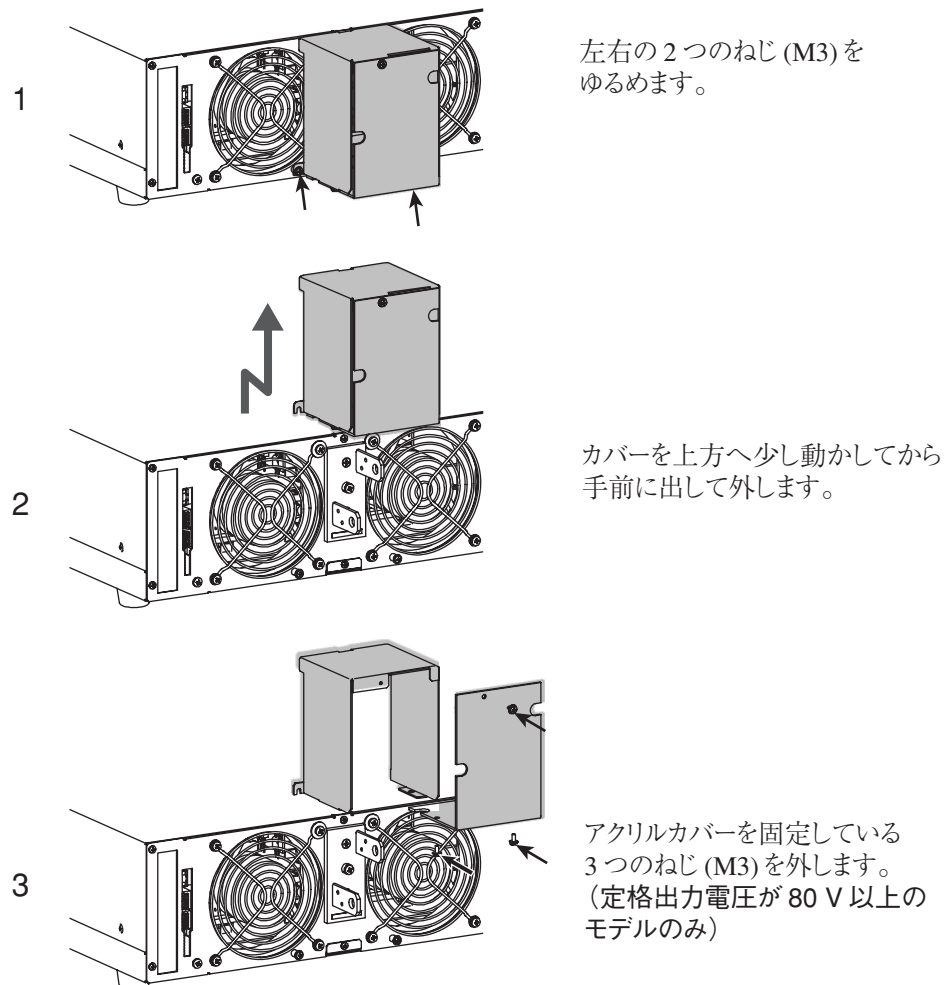



図 3-9　DC OUTPUT 端子カバーの取り外し
（PAM シリーズ 2kW モデルの例）

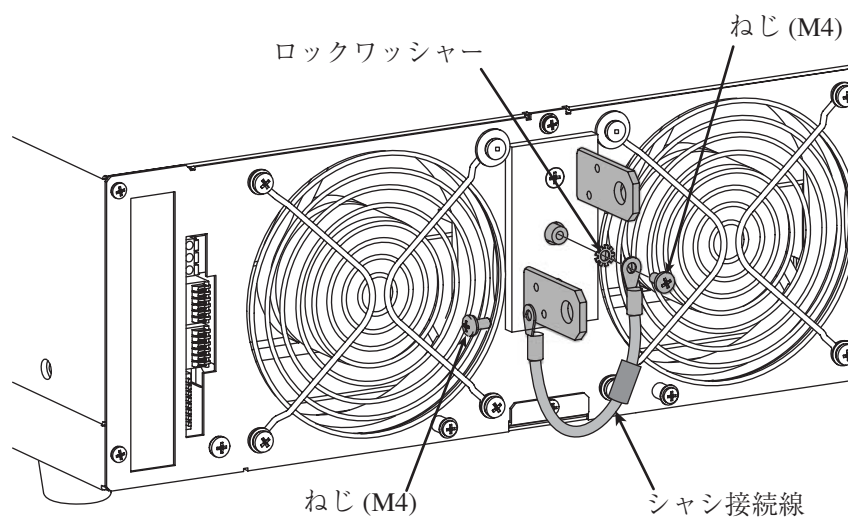



図 3-10　シャシ接続線の接続例
（PAM シリーズ 2kW モデルの例）

後面の DC OUTPUT 端子を使用する（つづき）

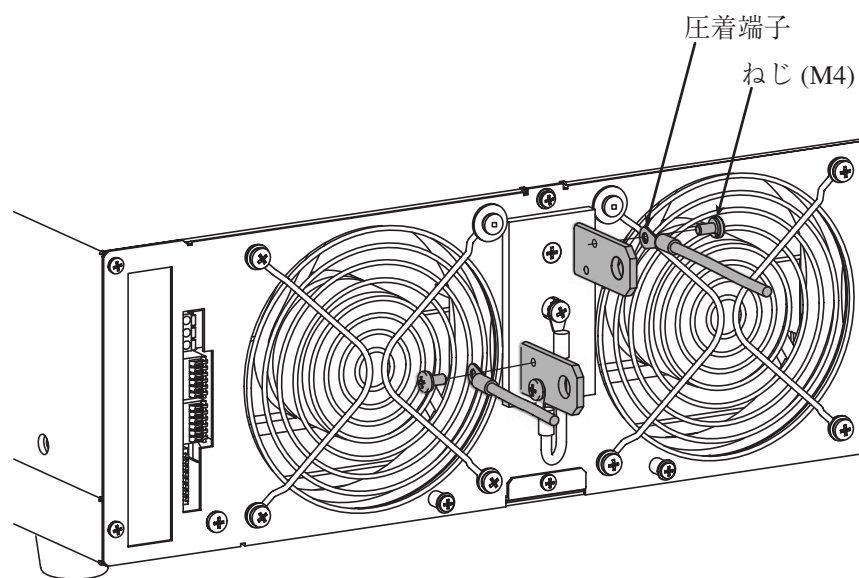



図 3-11　M4 ねじによる接続
（PAM シリーズ 2kW モデルの例）

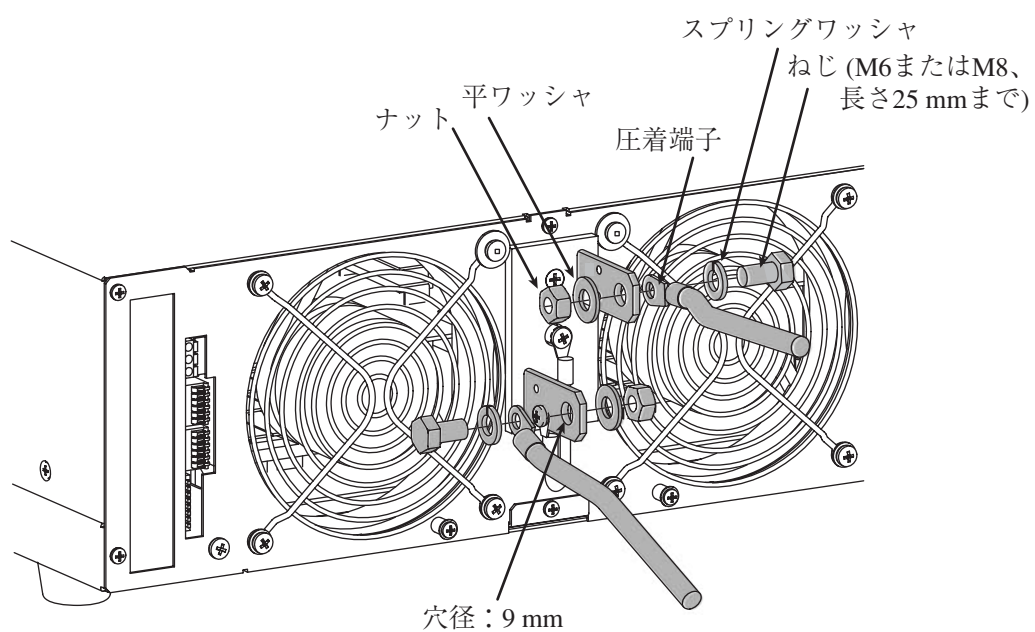
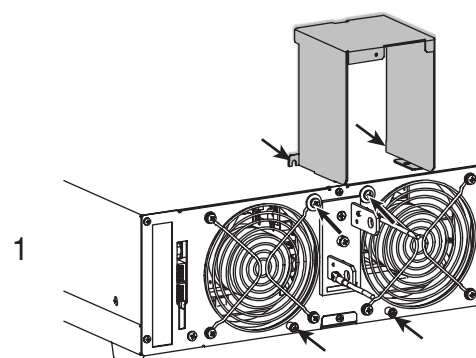



図 3-12　M6 または M8 ねじによる接続
（PAM シリーズ 2kW モデルの例）

1

矢印をつけた 4 つのねじにカバーが引っかかるように取り付け、下側の 2 つのねじ (M3) を締めます。

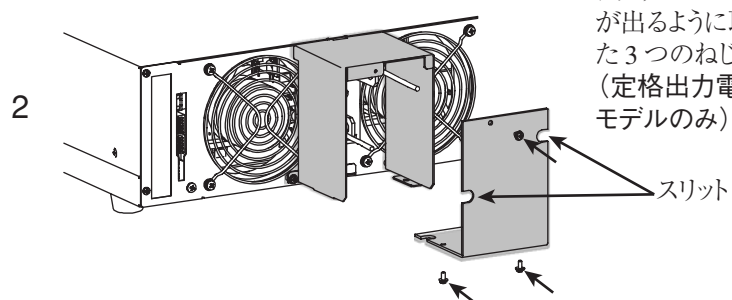
2

アクリルカバーのスリットからケーブルが出るように取り付け、外しておいた 3 つのねじ (M3) で固定します。（定格出力電圧が 80 V 以上のモデルのみ）

図 3-13　DC OUTPUT 端子カバーの取り付け（PAM シリーズ 2kW モデルの例）

前面の補助出力端子を使用する

注記　・ 定格出力電流が 50 A 以上のモデルには、補助出力端子はありません。

補助出力端子から負荷を取る場合でも、通常はシャシ端子をー（負）出力端子または＋（正）出力端子のどちらかへ接続してください。接続方法は、図 3-10 を参照してください。

1. POWER スイッチを OFF にし ます。
2. 負荷線に圧着端子を取り付けます。

   補助出力端子の径は6 mmです。端子に合った圧着端子を取り付けてください。
3. 補助出力端子カバーを外します。図 3-15 を参照してください。

   図 3-15 は 2kW モデルを例として説明しています。4kW モデルに対しても、補助出力端子カバーの脱着は 2kW モデルと同様となりますので、図 3-15 を参照してください。
4. 負荷線を補助出力端子へ接続します。図 3-14 を参照してください。
5. 補助出力端子カバーを取り付けます。

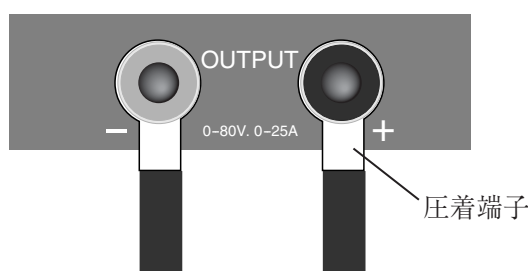



図 3-14　前面補助出力端子への接続

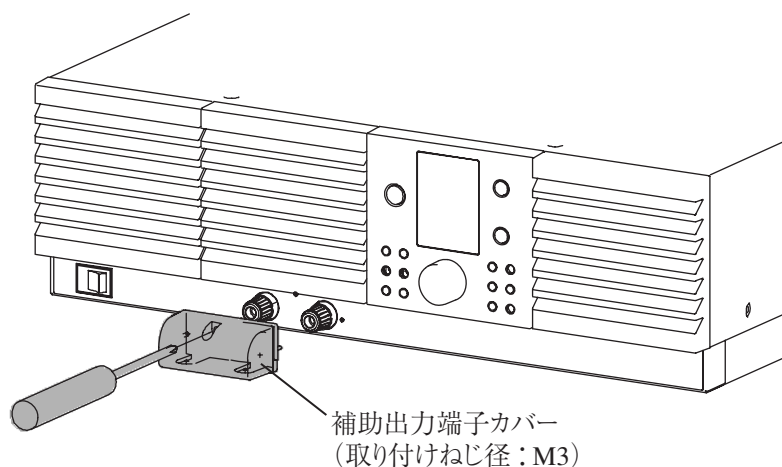



図 3-15　補助出力端子カバーの脱着
（PAM シリーズ 2kW モデルの例）

3.4　メモリ機能

本機は出力電圧および出力電流の設定値を 3 つまでストアでき、必要なときにリコールすることができます。

設定値のストア

メモリへは現在の出力の設定値がストアされます。ストア操作に入る前に出力を設定しておいてください。

1. STORE スイッチを押します。

   MEMORY 1、2、3 スイッチが点灯します。

2. MEMORY 1、2、3 スイッチの中からストアしたい番号のスイッチを押します。

   押されたスイッチのみが点灯し、その番号のメモリに出力電圧および出力電流の設定値がストアされます。

注記

- ストアモードから抜けるには、ダイアルを回すか、STORE スイッチを再び押します。また、約 3 秒間なにも操作しないと、ストアモードから抜けます。
- LOCK スイッチが点灯しているときは、ストア操作は行えません。

設定値のリコール

⚠ 注意

- OUTPUT スイッチが ON の状態でメモリから設定値をリコールした場合、リコールされた設定値が出力されます。リコールするメモリの番号を間違えると、予想外の電力を負荷に供給することがありますので、注意してください。
  使用しないメモリには、負荷を破損させない電圧値、電流値をストアしておくことをお勧めします。

1. リコールしたい番号の MEMORY スイッチを押します。
2. 押されたスイッチが点灯し、ストアされていた電圧値および電流値が設定されます。

注記

- ダイアルを回すと、MEMORY スイッチのランプが消灯します。
- OUTPUT スイッチが ON の状態でメモリから設定値をリコールした場合、出力の立ち上がり時間に約 1.5 秒のずれが生じることがあります。
- OUTPUT スイッチが OFF のときに、MEMORY スイッチを押すと、SET スイッチが消灯していても自動的に点灯し、リコールされた設定値が表示されます。

3.5　LOCK 機能

出力の設定値を不用意に変えてしまうことを防ぐために、LOCK 機能があります。LOCK スイッチが点灯しているときは、出力設定およびメモリ機能に関する前面パネルの一部のスイッチおよびダイアルが機能しなくなります。図 3-16 を参照してください。

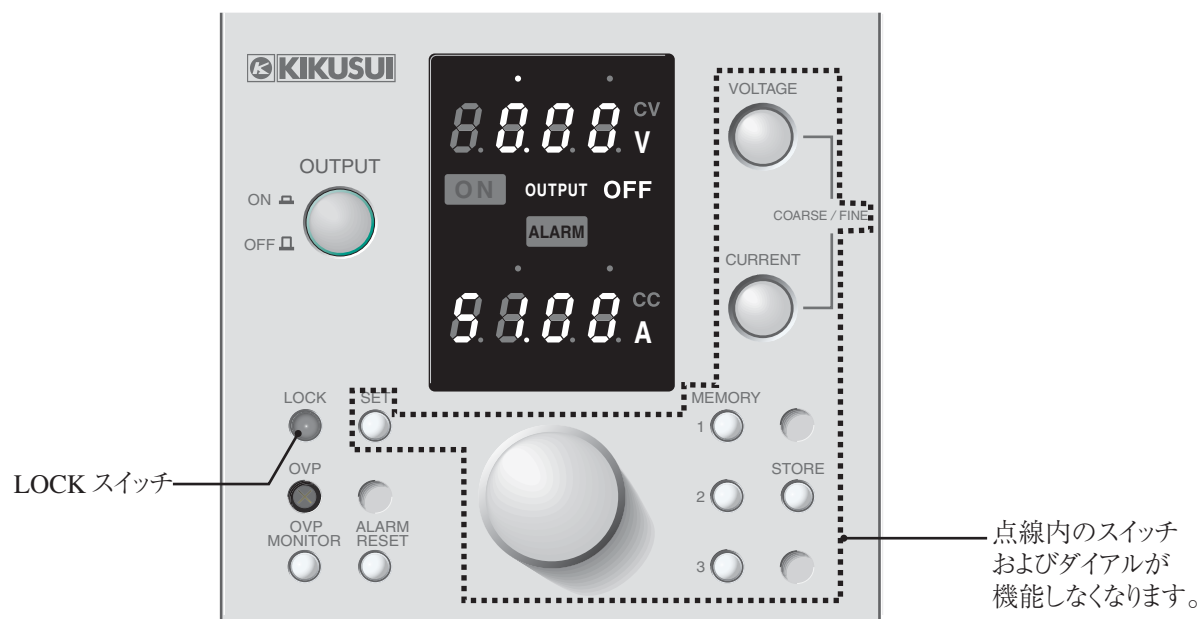



図 3-16　LOCK スイッチ点灯時に機能しないスイッチおよびダイアル

第 4 章　応用操作

この章では、リモートセンシング、アナログリモートコントロール、およびリモートモニタリングについて説明しています。

4.1　概要

本機は後面パネルの J1 および J2 端子台と S1 スイッチを使用して以下の応用操作が可能です。

・　リモートセンシング
・　アナログ信号による出力のコントロール
・　外部接点による出力の ON/OFF コントロール
・　リモートモニタリング（動作モード、出力電圧および出力電流）

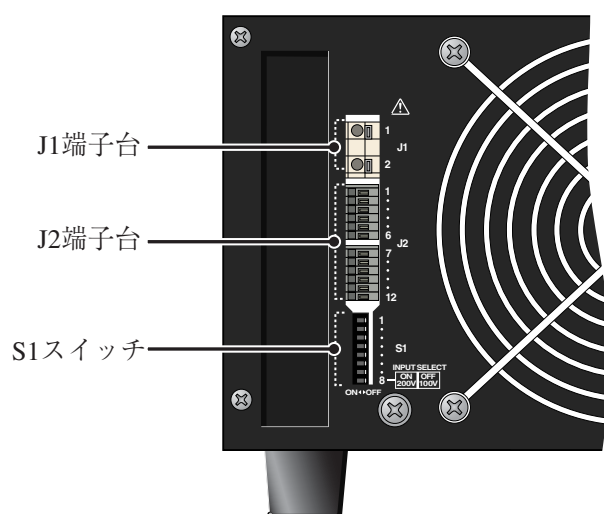



図 4-1　J1 および J2 端子台と S1 スイッチ
（PAM シリーズ 2kW モデルの例）

4.1.1　J1 および J2 端子台について

ここでは、J1 および J2 端子台を使用する場合の接続方法や注意事項について説明します。

■ 端子台の配列

J1 端子台の配列を表 4-1 に、J2 端子台の配列を表 4-2 に示します。

表 4-1　J1 端子台の配列

端子番号	信号名	説　明
1	+S	リモートセンシング時のプラス入力
2	-S	リモートセンシング時のマイナス入力

表 4-2　J2 端子台の配列

<table>
<tr><th>端子番号</th><th>信号名</th><th colspan="3">説　明</th></tr>
<tr><td>1</td><td>STAT COM</td><td colspan="2">ステータス出力のコモン
フォトカプラエミッタ入力</td><td rowspan="4">オープンコレクタ形のフォトカプラを用いていますので、他の端子とは絶縁されています。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>CV MODE</td><td rowspan="3">ステータス出力</td><td>定電圧動作時に Low レベルになります。
フォトカプラコレクタ出力</td></tr>
<tr><td>3</td><td>CC MODE</td><td>定電流動作時に Low レベルになります。
フォトカプラコレクタ出力</td></tr>
<tr><td>4</td><td>ALM</td><td>保護機能作動時に Low レベルになります。
フォトカプラコレクタ出力</td></tr>
<tr><td>5</td><td>ANLG COM</td><td colspan="2">出力モニタのコモン、
リモートコントロール入力のコモン</td><td>本機のー (負) 出力へ接続されています。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>OUTPUT ON/OFF</td><td>リモートコントロール入力</td><td>外部接点による出力 ON/OFF コントロール入力</td><td rowspan="7">本機のー (負) 出力とほぼ同電位になります。</td></tr>
<tr><td>7</td><td>V MON</td><td rowspan="2">出力モニタ</td><td>出力電圧のモニタ出力</td></tr>
<tr><td>8</td><td>I MON</td><td>出力電流のモニタ出力</td></tr>
<tr><td>9</td><td>CV R CONT</td><td rowspan="4">リモートコントロール入力</td><td>外部抵抗による出力電圧コントロール入力</td></tr>
<tr><td>10</td><td>CV V/R CONT</td><td>外部抵抗による出力電圧コントロール入力、
外部電圧による出力電圧コントロール入力</td></tr>
<tr><td>11</td><td>CC R CONT</td><td>外部抵抗による出力電流コントロール入力</td></tr>
<tr><td>12</td><td>CC V/R CONT</td><td>外部抵抗による出力電流コントロール入力、
外部電圧による出力電流コントロール入力</td></tr>
</table>

J1 および J2 端子台について（つづき）

■ 接続に必要な電線および工具

1. 電線

表 4-3

	J1 端子台用	J2 端子台用
単線	ϕ0.4 ～ ϕ1.2（AWG26 ～ 16）	ϕ0.32 ～ ϕ0.65（AWG28 ～ 22）
撚線	0.3 mm^2 ～ 1.25 mm^2（AWG22 ～ 16）（素線径：ϕ0.18 以上）	0.08 mm^2 ～ 0.32 mm^2（AWG28 ～ 22）

2. マイナスドライバ

軸径：ϕ3
先端幅：2.6 mm

3. ワイヤーストリッパ

上記の電線に適合するもの

J1/J2 端子台接続手順

⚠警告
・ POWER スイッチが ON の状態で、端子台への配線は絶対に行わないでください。感電および内部回路を破損する恐れがあります。

1. POWER スイッチを OFF にします。
2. ワイヤーストリッパを使って、電線の被覆を 10 mm 取り除きます。
   本機の上面に表示されているストリップゲージを使って確認すると確実に行うことができます。
3. 図 4-2 に示したように、端子台へ電線を挿入します。

⚠警告
・ J2 端子台の 5 番～ 12 番端子は、本機の－（負）出力端子とほぼ同電位になっています。端子台からはみ出た電線の切りくずがシャシに触れると、感電および内部回路破損の恐れがあります。被覆を取り除いた部分が端子台から出ないように、電線を挿入してください。

4. ドライバを端子から離し、電線が外れないことを確認します。

図 4-2　J1 および J2 端子台への接続

被覆を取り除きすぎているため、導線部分がシャシに触れています。
被覆は 10 mm 取り除いてください。

電線の切りくずがシャシに触れています。
導線を撚って挿入してください。

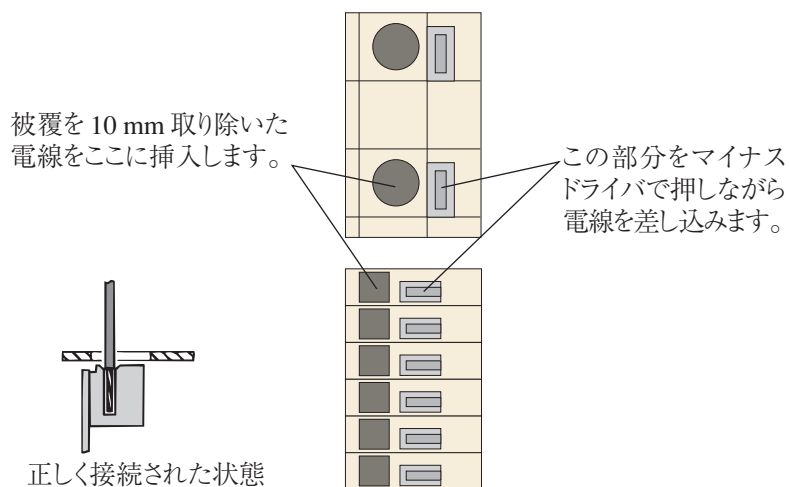
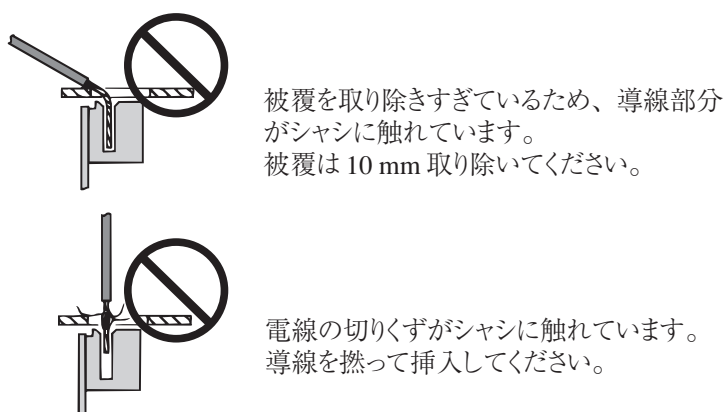



図 4-3　誤接続

4.1.2 S1 スイッチについて

S1 スイッチの機能を表 4-4 に示します。

表 4-4 S1 スイッチの機能

スイッチ番号	説 明	ON	OFF
1	外部抵抗による出力電圧コントロールのモード選択	10 kΩ → 0 OUT モード	10 kΩ → MAX OUT モード
2	出力電圧コントロールのプログラムソース選択	外部抵抗	電圧
3	外部抵抗による出力電流コントロールのモード選択	10 kΩ → 0 OUT モード	10 kΩ → MAX OUT モード
4	出力電流コントロールのプログラムソース選択	外部抵抗	電圧
5	リモートコントロールの選択	リモートコントロール	ローカルコントロール
6	OUTPUT ON/OFF のモード選択	クローズ ON モード	クローズ OFF モード
7	リモートセンシングの選択	リモートセンシング	ローカルセンシング
8	入力電圧の選択（*1）	200 V	100 V

注記 *1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。（ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。）

S1 スイッチの 8 番の機能については、「1.4 入力電源について」を参照してください。

4.2　リモートセンシング

負荷線の抵抗による電圧降下などの影響を低減し、負荷端の出力電圧を安定にする方法です。本機のリモートセンシングは、片道で約 1 V まで補償できます。負荷線の電圧降下が補償電圧を超えないように充分な電流容量を持った負荷線を選択してください。

リモートセンシングを行うには、センシングポイント（負荷端）に電解コンデンサが必要です。

注記

・ 電圧降下の補償は片道で約 1 V ですが、定格出力電圧付近でリモートセンシングを行う場合、本機の出力は最大電圧によって制限されるため、0.6 V（往復で）以上の電圧降下があると、負荷端における定格出力電圧を補償できなくなります。その場合、電圧降下の少ない断面積の大きな線材を使用して、電圧降下が 0.6 V（往復で）以下になるようにしてください。

センシング線接続手順

⚠警告

・ POWER スイッチが ON の状態で、J1 端子台への配線は絶対に行わないでください。感電および内部回路を破損する危険があります。

1. OUTPUT スイッチを OFF にします。
2. POWER スイッチを OFF にします。
3. S1 スイッチを表 4-5 のように設定します。
4. 図 4-4 のように、J1 端子台と負荷端子間にセンシング線を接続します。

   誘導による出力リップル電圧の悪化を防ぐため、センシングの配線には 2 芯シールド線を使用してください。シールドは－（負）端子に接続してください。

   シールド線を使用できない場合は、＋（正）と－（負）の線を充分撚って使用してください。

⚠警告

・ センシング線は、本機の対接地電圧より高い定格電圧のケーブルを使用してください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

⚠注意

・ センシング線が外れると、負荷端の出力電圧を安定化できなくなり、負荷に過大な電圧が印加されることがあります。圧着端子などを用いて確実に接続してください。

センシング線接続手順（つづき）

⚠注意

・ 負荷に供給する電力を機械的スイッチで ON/OFF する場合は、図 4-5 のようにセンシング線にもスイッチを入れ、電力とセンシングを同時に ON/OFF してください。

5. 必要に応じて、負荷端に 0.1 μF ～数 100 μF の電解コンデンサ（C）を接続します。

⚠注意

・ 電解コンデンサ（C）の耐電圧は、本機の定格出力電圧の 120 % 以上のものを使用してください。

注記

・ 負荷への配線が 3 m 以上になると、配線のインダクタンスと容量による位相推移が無視できなくなり、発振を起こすことがあります。その場合、コンデンサ（C）は発振を防止します。
・ 負荷電流がパルス状に急変する場合、配線のインダクタンス成分のため、出力電圧が大きくなることがあります。その場合も、コンデンサ（C）は出力の変動を防止します。
・ また、負荷線を撚ることによってインダクタンス分を小さくでき安定になります。

6. 端子台の接続およびスイッチの設定を再度確認します。

⚠注意

・ リモートセンシング使用後はセンシング線を外し、必ず S1 スイッチの 7 番を OFF にしてください。
・ POWER スイッチが ON の状態で、S1 スイッチの 7 番を ON/OFF しないでください。

表 4-5　リモートセンシングの S1 スイッチの設定

スイッチ番号	設定	説　明
1	OFF/ON	5 番のスイッチが OFF のときは無関係 5 番のスイッチが ON のときは各コントロールモードの設定による
2	OFF/ON	
3	OFF/ON	
4	OFF/ON	
5	OFF/ON	アナログ信号による出力のコントロールを行わない場合は OFF
6	OFF/ON	OUTPUT ON/OFF コントロールを行わない場合は OFF
7	ON	リモートセンシングを選択
8	OFF/ON	入力電圧の選択（*1）(OFF:100 V、ON:200 V)

注記　*1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。(ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。)

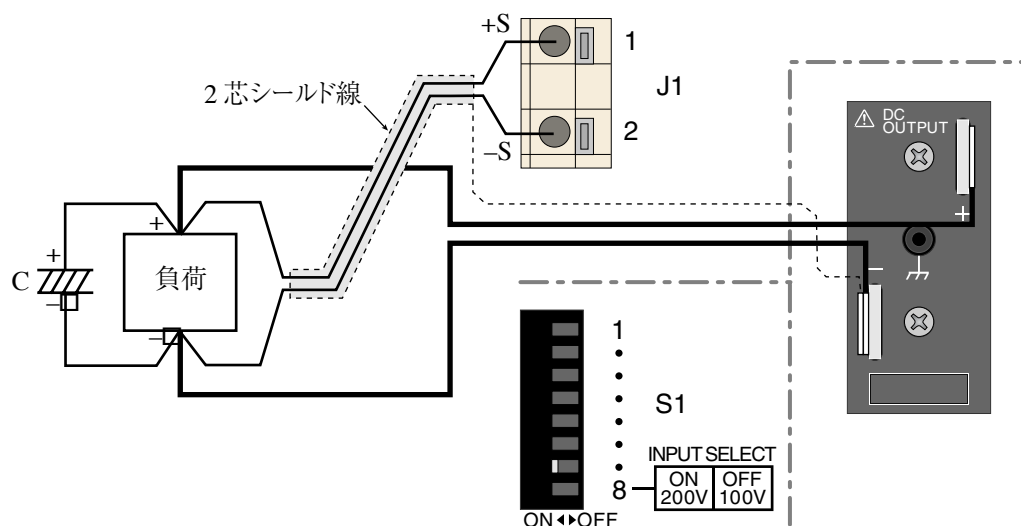



図 4-4　リモートセンシングの接続

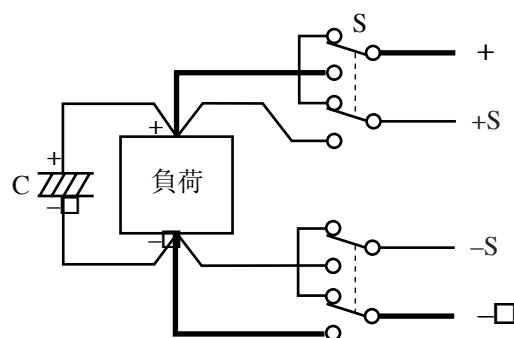



図 4-5　機械的スイッチによる ON/OFF

4.3 アナログリモートコントロール

本機は出力電圧および出力電流をアナログ信号によりリモートコントロールすることが可能です。また、外部接点による出力の ON/OFF も可能です。

⚠警告 ・ J2 端子台の取り扱いを誤ると、感電および出力短絡事故につながる可能性があります。リモートコントロールを行うときは、必ず各コントロール方法の手順に従ってください。

4.3.1 アナログ信号による出力のコントロール

■出力電圧および出力電流両方のリモートコントロール

出力電圧および出力電流のリモートコントロール用アナログ信号（コントロールソース）として電圧と抵抗のどちらかを選ぶことができます。したがって、コントロールにはつぎの 4 通りの組み合わせが可能です。

表 4-6　コントロールの組み合わせ（出力電圧と出力電流両方）

組み合わせ	出力電圧のコントロールソース	出力電流のコントロールソース	接続および設定
コントロール 1（CV:V, CC:R）	電圧	抵抗	4-12 ページ参照
コントロール 2（CV:V, CC:V）	電圧	電圧	4-14 ページ参照
コントロール 3（CV:R, CC:V）	抵抗	電圧	4-16 ページ参照
コントロール 4（CV:R, CC:R）	抵抗	抵抗	4-18 ページ参照

さらに抵抗による出力電圧および出力電流のコントロール（表 4-6 のコントロール 2 を除いたコントロール）では、つぎの 2 つのモードが選択できます。

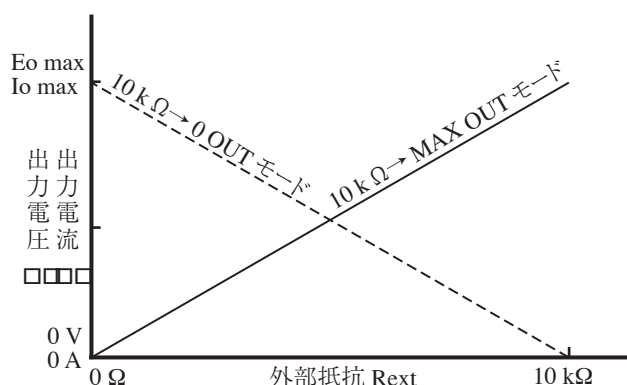



図 4-6　10 kΩ →MAX OUT モードと 10 kΩ →0 OUT モード

■ 出力電圧または出力電流のどちらかだけのリモートコントロール

本機では出力電圧または出力電流のどちらかだけのアナログリモートコントロールを行うモードはありません。しかし、コントロールソースの抵抗をジャンパー線に置き換えることによって、簡易的に出力電圧または出力電流のどちらかだけをリモートコントロールすることができます。

この場合、外部抵抗が 0 Ω と等価になりますので、抵抗のコントロールモードを 10 kΩ → 0 OUT モードにする必要があります。したがって、リモートコントロールしない方の設定は定格出力となります。

表 4-7　コントロールの組み合わせ
（出力電圧または出力電流どちらか）

組み合わせ	出力電圧のコントロールソース	出力電流のコントロールソース	接続および設定
コントロール 5（CV:V, CC:Irtg）	電圧	ジャンパー（0 Ω）	4-20 ページ参照
コントロール 6（CV:R, CC:Irtg）	抵抗	ジャンパー（0 Ω）	4-22 ページ参照
コントロール 7（CV:Ertg, CC:V）	ジャンパー（0 Ω）	電圧	4-24 ページ参照
コントロール 8（CV:Ertg, CC:R）	ジャンパー（0 Ω）	抵抗	4-26 ページ参照

接続および設定手順

⚠警告

- POWER スイッチが ON の状態で、J2 端子台への配線は絶対に行わないでください。感電および内部回路を破損する危険があります。
- J2 端子台の 5 番～ 12 番端子は、本機の－（負）出力端子とほぼ同電位になっています。端子台からはみ出た電線の切りくずがシャシに触れると、感電および内部回路破損の恐れがあります。被覆を取り除いた部分が端子台から出ないように、電線を挿入してください。

1. OUTPUT スイッチを OFF にします。
2. POWER スイッチを OFF にします。
3. 表 4-6および表 4-7に示したコントロールの中から実行するコントロール方法を選びます。
4. 次のページから示されている各コントロールに対する設定と接続を参照して、S1 スイッチの設定とコントロールソースの接続を行います。
5. 端子台の接続およびスイッチの設定を再度確認します。

コントロール 1（CV:V, CC:R）の接続および設定

表 4-8　コントロール 1 の S1 スイッチの設定

スイッチ番号	設定	説　明
1	OFF/ON	コントロール 1 では無関係
2	OFF	出力電圧のコントロールソースに電圧を選択
3	OFF	10 kΩ → MAX OUT モード
	ON	10 kΩ → 0 OUT モード
4	ON	出力電流のコントロールソースに抵抗を選択
5	ON	アナログ信号による出力のコントロールを選択
6	OFF/ON	OUTPUT ON/OFF コントロールを行わない場合は OFF
7	OFF/ON	リモートセンシングを行わない場合は OFF
8	OFF/ON	入力電圧の選択（*1）（OFF: 100 V、ON: 200 V）

注 記　*1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。（ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。）

出力電圧 Eo

$$Eo \fallingdotseq \frac{Ertg \cdot Vext}{10} \quad [V]$$

$0 \leqq Vext \leqq 10.5$ [V]
Ertg：定格出力電圧 [V]

出力電流 Io

10 kΩ→ MAX OUT モード

$$Io \fallingdotseq \frac{Irtg \cdot Rext}{10000} \quad [A]$$

$Rext \leqq 10000$ [Ω]
Irtg：定格出力電流 [A]

10 kΩ→ 0 OUT モード

$$Io \fallingdotseq \frac{10000 - Rext}{10000} \cdot Irtg \quad [A]$$

Vext および Rext は、電圧値および抵抗値に余裕を持たせて選定してください。

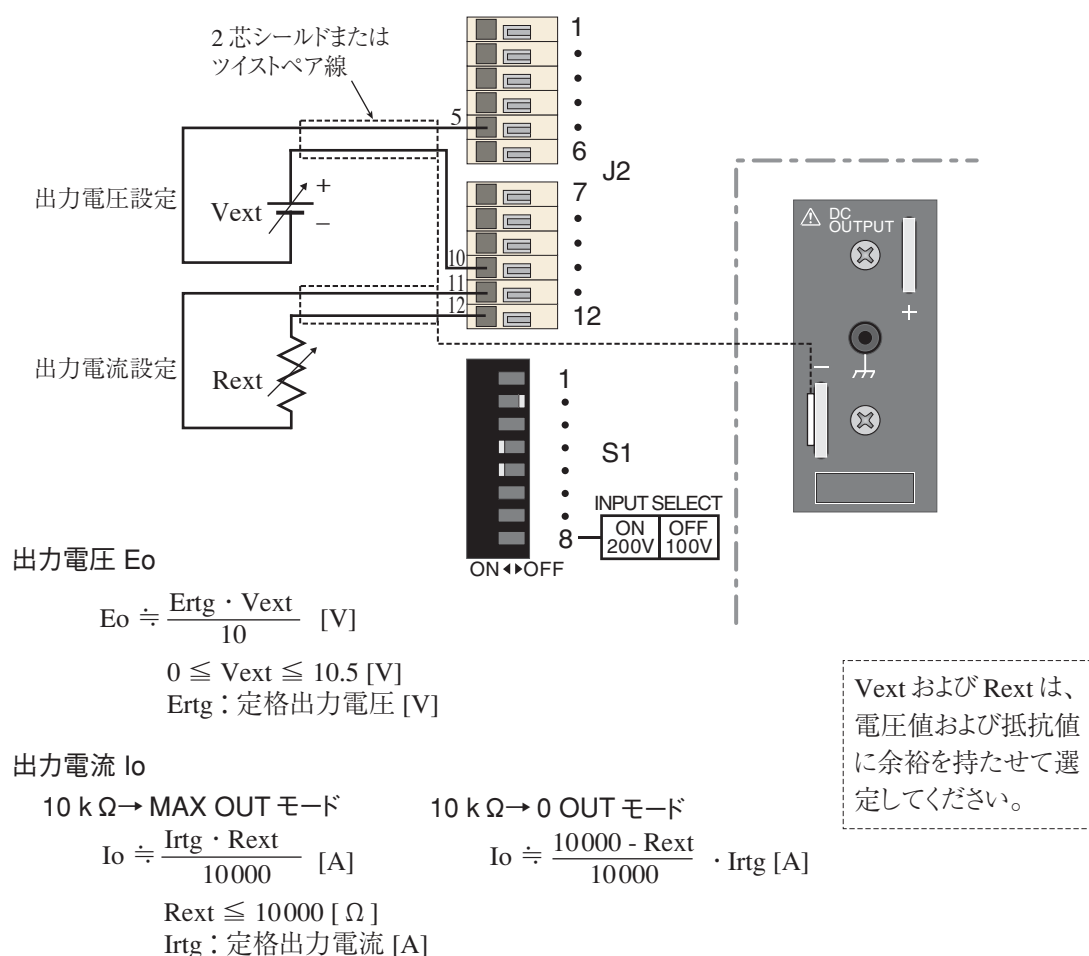



図 4-7　コントロール 1 の接続

⚠警告

- 外部電圧源（Vext）、外部抵抗（Rext）およびそれらを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。また、Vext の出力は接地せずに浮かせてください（フローティング）。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

⚠注意

- Vext の極性に注意してください。極性を間違えると、本機を損傷することがあります。
- Vext が外れると、外来ノイズなどで誤作動することがあります。J2 端子台へ確実に接続してください。
- J2 端子台の 5 番と 10 番端子間に 10.5 V 以上の電圧および逆電圧を加えないでください。本機を損傷することがあります。
- 10 kΩ → MAX OUT モードで使用中に Rext が外れると、負荷に過大な電流が流れることがあります。J2 端子台へ確実に接続してください。

  Rext が切断されてオープンになるような恐れがある場合は、10 kΩ → 0 OUT モードをお勧めします。
- Rext に固定抵抗を使用し、スイッチで切り換えてコントロールする場合、回路が閉じているショートサーキットまたはコンティニュアスタイプのスイッチを使用してください。

注記

- ノイズによる出力への影響を軽減するために、J2 端子台と Vext 間および Rext 間の接続には 2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。

  配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。

  シールド線を使用する場合、シールドは－（負）出力端子へ接続してください。もし、シールドを Vext 側へ接続する必要がある場合は、4-28 ページの「シールドを Vext 側に接続する」を参照してください。
- J2 端子台の 5 番と 10 番端子間の入力インピーダンスは、約 10 kΩ です。
- Vext にはノイズが少なく安定な電圧源を使用してください。Vext のノイズは本機の増幅度倍されて出力に現れます。したがって、出力リップルノイズが本機の仕様を満足しない場合があります。
- Rext には、1/2 W 以上の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器など温度係数、経時変化の少ないものを使用してください。
- Vext と出力電圧 Eo、および Rext と出力電流 Io との関係は、ほぼ図 4-7 に示した式のようになります。しかし、出力値に精度が要求される場合は、Vext および Rext の値によってゼロと出力する最大値を調整する必要があります。（ただし、Io は 10 kΩ → 0 OUT モードのとき）

コントロール 2（CV:V, CC:V）の接続および設定

表 4-9　コントロール 2 の S1 スイッチの設定

スイッチ番号	設定	説　明
1	OFF/ON	コントロール 2 では無関係
2	OFF	出力電圧のコントロールソースに電圧を選択
3	OFF/ON	コントロール 2 では無関係
4	OFF	出力電流のコントロールソースに電圧を選択
5	ON	アナログ信号による出力のコントロールを選択
6	OFF/ON	OUTPUT ON/OFF コントロールを行わない場合は OFF
7	OFF/ON	リモートセンシングを行わない場合は OFF
8	OFF/ON	入力電圧の選択 （*1）（OFF: 100 V、ON: 200 V）

注 記　*1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。（ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。）

3 芯シールドまたは
ツイスト線
出力電圧設定
出力電流設定
Vext1 と Vext2 の－（負）
出力を接続し、コモンライン
を Vext 側で 1 本にします。
Vext1
Vext2
J2
S1
INPUT SELECT
ON 200V
OFF 100V
ON◂▸OFF
DC OUTPUT

出力電圧 Eo

$$Eo \fallingdotseq \frac{Ertg \cdot Vext1}{10} \ [V]$$

$0 \leqq Vext1 \leqq 10.5$ [V]
Ertg：定格出力電圧 [V]

出力電流 Io

$$Io \fallingdotseq \frac{Irtg \cdot Vext2}{10} \ [A]$$

$0 \leqq Vext\ 2 \leqq 10.5$ [V]
Irtg：定格出力電流 [A]

Vext1 および Vext2 は、電圧値に余裕を持たせて選定してください。

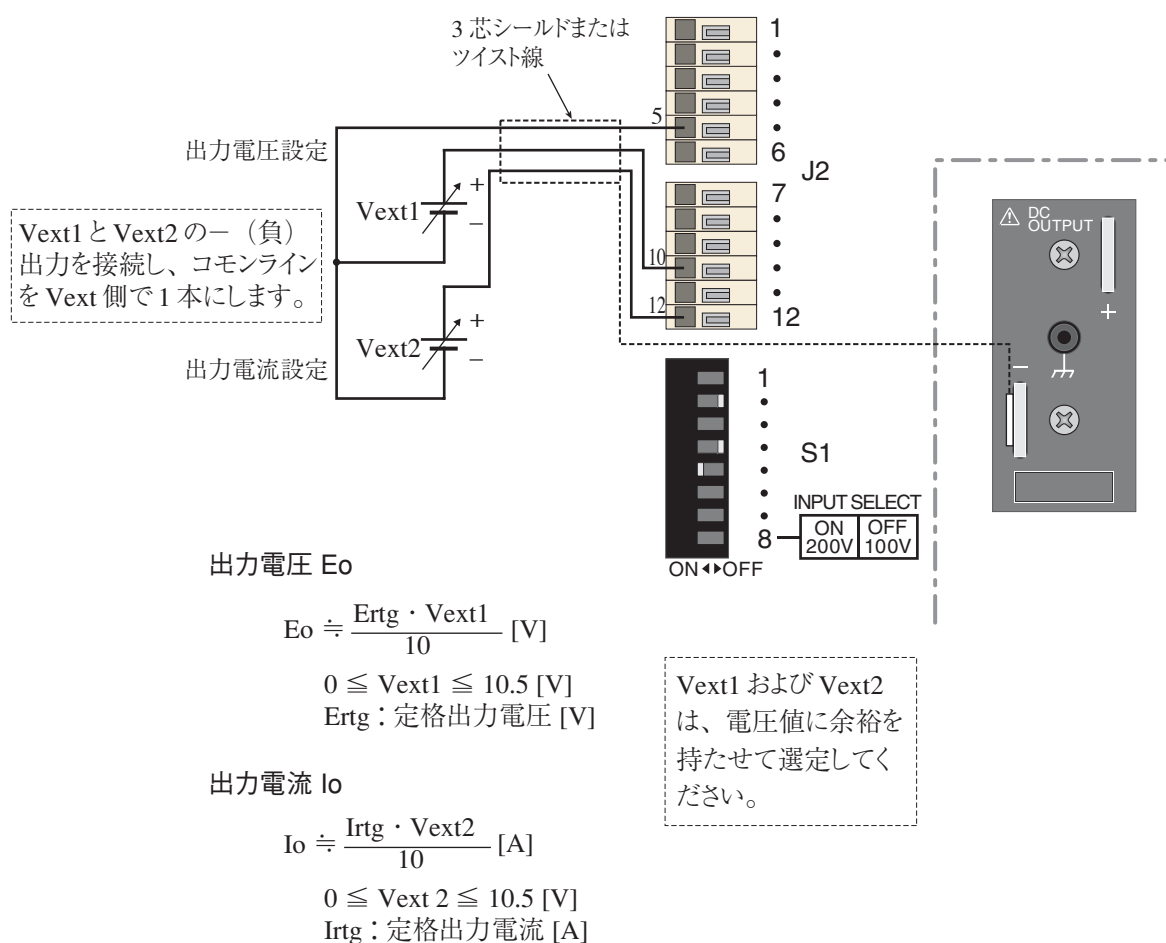



図 4-8　コントロール 2 の接続

⚠警告

- 外部電圧源（Vext）およびそれらを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。また、Vext の出力は接地せずに浮かせてください（フローティング)。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

⚠注意

- Vext の極性に注意してください。極性を間違えると、本機を損傷することがあります。
- Vext が外れると、 外来ノイズなどで誤作動することがあります。J2 端子台へ確実に接続してください。
- J2 端子台の 5 番と 10 番端子間および 5 番と 12 番端子間に 10.5 V 以上の電圧および逆電圧を加えないでください。本機を損傷することがあります。

注記

- ノイズによる出力への影響を軽減するために、J2 端子台と Vext 間の接続には 3 芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
  配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
  シールド線を使用する場合、シールドは－（負）出力端子へ接続してください。もし、シールドを Vext 側へ接続する必要がある場合は、4-28 ページの「シールドを Vext 側に接続する」を参照してください。
- J2 端子台の 5 番と 10 番端子間および 5 番と 12 番端子間の入力インピーダンスは、約 10 kΩ です。
- Vext にはノイズが少なく安定な電圧源を使用してください。Vext のノイズは本機の増幅度倍されて出力に現れます。したがって、出力リップルノイズが本機の仕様を満足しない場合があります。
- Vext1 と出力電圧 Eo、および Vext2 と出力電流 Io との関係は、ほぼ図 4-8 に示した式のようになります。しかし、出力値に精度が要求される場合は、Vext1 および Vext2 の値によってゼロと出力する最大値を調整する必要があります。

コントロール 3（CV:R, CC:V）の接続および設定

表 4-10　コントロール 3 の S1 スイッチの設定

スイッチ番号	設定	説明
1	OFF	10 kΩ → MAX OUT モード
	ON	10 kΩ → 0 OUT モード
2	ON	出力電圧のコントロールソースに抵抗を選択
3	OFF/ON	コントロール 3 では無関係
4	OFF	出力電流のコントロールソースに電圧を選択
5	ON	アナログ信号による出力のコントロールを選択
6	OFF/ON	OUTPUT ON/OFF コントロールを行わない場合は OFF
7	OFF/ON	リモートセンシングを行わない場合は OFF
8	OFF/ON	入力電圧の選択 （*1）（OFF: 100 V、ON: 200 V）

注記　*1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。（ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。）

出力電圧 Eo

10 kΩ→ MAX OUT モード

$$Eo \fallingdotseq \frac{Ertg \cdot Rext}{10000} \text{ [V]}$$

10 kΩ→ 0 OUT モード

$$Eo \fallingdotseq \frac{10000 - Rext}{10000} \cdot Ertg \text{ [V]}$$

$Rext \leqq 10000$ [Ω]
Ertg：定格出力電圧 [V]

出力電流 Io

$$Io \fallingdotseq \frac{Irtg \cdot Vext}{10} \text{ [A]}$$

$0 \leqq Vext \leqq 10.5$ [V]
Irtg：定格出力電流 [A]

Vext および Rext は、電圧値および抵抗値に余裕を持たせて選定してください。

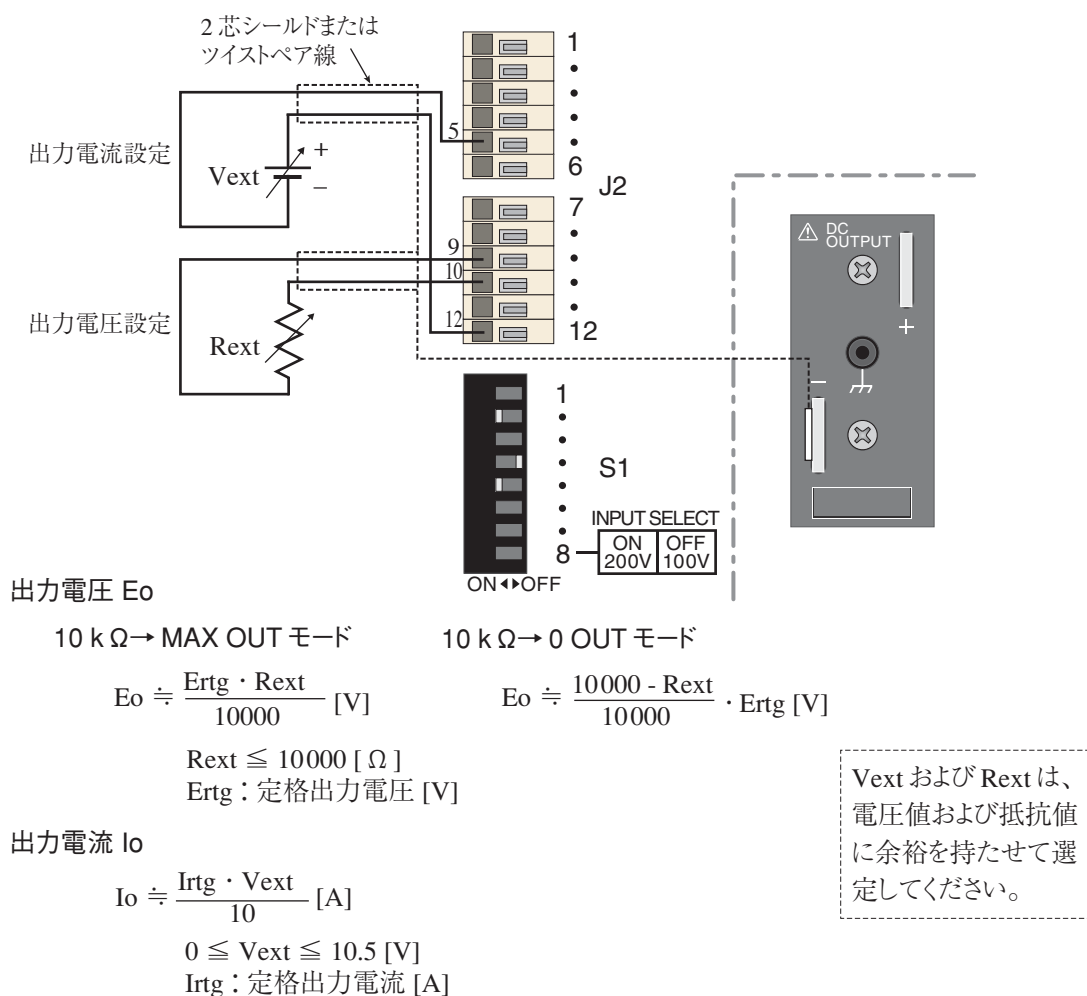



図 4-9　コントロール 3 の接続

⚠警告

- 外部電圧源（Vext)、外部抵抗（Rext）およびそれらを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。また、Vext の出力は接地せずに浮かせてください（フローティング)。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

⚠注意

- Vext の極性に注意してください。極性を間違えると、本機を損傷することがあります。
- Vext が外れると、 外来ノイズなどで誤作動することがあります。J2 端子台へ確実に接続してください。
- J2 端子台の 5 番と 12 番端子間に 10.5 V 以上の電圧および逆電圧を加えないでください。本機を損傷することがあります。
- 10 kΩ → MAX OUT モードで使用中に Rext が外れると、負荷に過大な電流が流れることがあります。J2 端子台へ確実に接続してください。

  Rext が切断されてオープンになるような恐れがある場合は、10 kΩ → 0 OUT モードをお勧めします。
- Rext に固定抵抗を使用し、スイッチで切り換えてコントロールする場合、回路が閉じているショートサーキットまたはコンティニュアスタイプのスイッチを使用してください。

注記

- ノイズによる出力への影響を軽減するために､J2 端子台と Vext 間および Rext 間の接続には 2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
  配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
  シールド線を使用する場合、シールドは－（負）出力端子へ接続してください。
  もし、シールドを Vext 側へ接続する必要がある場合は、4-28 ページの「シールドを Vext 側に接続する」を参照してください。
- J2 端子台の 5 番と 12 番端子間の入力インピーダンスは、約 10kΩ です。
- Vext にはノイズが少なく安定な電圧源を使用してください。Vext のノイズは本機の増幅度倍されて出力に現れます。したがって、出力リップルノイズが本機の仕様を満足しない場合があります。
- Rext には、1/2 W 以上の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器など温度係数、経時変化の少ないものを使用してください。
- Rext と出力電圧 Eo、および Vext と出力電流 Io との関係は、ほぼ図 4-9 に示した式のようになります。しかし、出力値に精度が要求される場合は、Vext および Rext の値によってゼロと出力する最大値を調整する必要があります。（ただし、Eo は 10 kΩ →0 OUT モードのとき）

コントロール 4（CV:R, CC:R）の接続および設定

表 4-11　コントロール 4 の S1 スイッチの設定

スイッチ番号	設定	説　明
1	OFF	10 kΩ → MAX OUT モード
	ON	10 kΩ → 0 OUT モード
2	ON	出力電圧のコントロールソースに抵抗を選択
3	OFF	10 kΩ → MAX OUT モード
	ON	10 kΩ → 0 OUT モード
4	ON	出力電流のコントロールソースに抵抗を選択
5	ON	アナログ信号による出力のコントロールを選択
6	OFF/ON	OUTPUT ON/OFF コントロールを行わない場合は OFF
7	OFF/ON	リモートセンシングを行わない場合は OFF
8	OFF/ON	入力電圧の選択（*1）（OFF: 100 V、ON: 200 V）

注記　*1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。(ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。)

出力電圧 Eo

10 kΩ→ MAX OUT モード

$$Eo \fallingdotseq \frac{Ertg \cdot Rext1}{10000}\ [V]$$

Rext1 ≦ 10000 [Ω]
Ertg：定格出力電圧 [V]

10 kΩ→ 0 OUT モード

$$Eo \fallingdotseq \frac{10000 - Rext1}{10000} \cdot Ertg\ [V]$$

出力電流 Io

10 kΩ→ MAX OUT モード

$$Io \fallingdotseq \frac{Irtg \cdot Rext2}{10000}\ [A]$$

Rext2 ≦ 10000 [Ω]
Irtg：定格出力電流 [A]

10 kΩ→ 0 OUT モード

$$Io \fallingdotseq \frac{10000 - Rext2}{10000} \cdot Irtg\ [A]$$

Vext および Rext は、電圧値および抵抗値に余裕を持たせて選定してください。

図 4-10　コントロール 4 の接続

⚠警告

・ 外部抵抗（Rext）およびそれらを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。

・ 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

⚠注意

・ 10 kΩ → MAX OUT モードで使用中に Rext が外れると、負荷に過大な電圧が印加されたり、過大な電流が流れることがあります。J2 端子台へ確実に接続してください。
Rext が切断されてオープンになるような恐れがある場合は、10 kΩ → 0 OUT モードをお勧めします。

・ Rext に固定抵抗を使用し、スイッチで切り換えてコントロールする場合、回路が閉じているショートサーキットまたはコンティニュアスタイプのスイッチを使用してください。

注記

・ ノイズによる出力への影響を軽減するために、J2 端子台と Rext 間の接続には 2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
シールド線を使用する場合、シールドはー（負）出力端子へ接続してください。

・ Rext には、1/2 W 以上の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器など温度係数、経時変化の少ないものを使用してください。

・ Rext1 と出力電圧 Eo、および Rext2 と出力電流 Io との関係は、ほぼ図 4-10 に示した式のようになります。しかし、出力値に精度が要求される場合は、Rext1 および Rext2 の値によってゼロと出力する最大値を調整する必要があります。（ただし、Eo および Io は 10 kΩ → 0 OUT モードのとき）

コントロール 5（CV:V, CC:Irtg）の接続および設定

表 4-12　コントロール 5 の S1 スイッチの設定

スイッチ番号	設定	説　明
1	OFF/ON	コントロール 5 では無関係
2	OFF	出力電圧のコントロールソースに電圧を選択
3	ON	10 kΩ → 0 OUT モード
4	ON	出力電流のコントロールソースに抵抗を選択
5	ON	アナログ信号による出力のコントロールを選択
6	OFF/ON	OUTPUT ON/OFF コントロールを行わない場合は OFF
7	OFF/ON	リモートセンシングを行わない場合は OFF
8	OFF/ON	入力電圧の選択（*1）（OFF: 100 V、ON: 200 V）

注記　*1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。（ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。）

出力電圧 Eo

$$Eo \fallingdotseq \frac{Ertg \cdot Vext}{10} \ [V]$$

$0 \leqq Vext \leqq 10.5$ [V]
Ertg：定格出力電圧 [V]

出力電流 Io

10 kΩ→ 0 OUT モード

$$Io \fallingdotseq \frac{10000 - Rext}{10000} \cdot Irtg \ [A]$$

Rext = 0 [Ω]
Irtg：定格出力電流 [A]

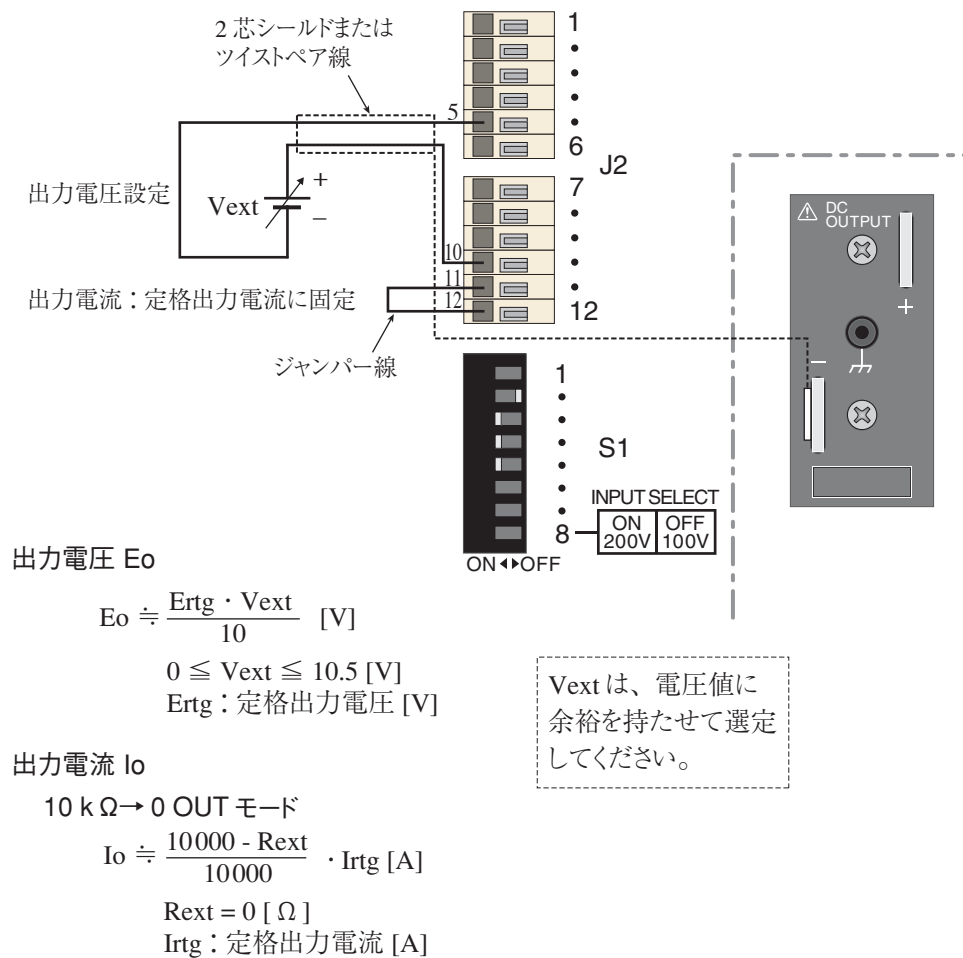



図 4-11　コントロール 5 の接続

⚠警告

- 外部電圧源（Vext）やそれを接続するケーブル、およびジャンパー線に対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。また、Vext の出力は接地せずに浮かせてください（フローティング）。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

⚠注意

- Vext の極性に注意してください。極性を間違えると、本機を損傷することがあります。
- Vext が外れると、 外来ノイズなどで誤作動することがあります。J2 端子台へ確実に接続してください。
- J2 端子台の 5 番と 10 番端子間に 10.5 V 以上の電圧および逆電圧を加えないでください。本機を損傷することがあります。

注記

- ノイズによる出力への影響を軽減するために、J2 端子台と Vext 間の接続には 2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
  配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
  シールド線を使用する場合、シールドはー（負）出力端子へ接続してください。もし、シールドを Vext 側へ接続する必要がある場合は、4-28 ページの「シールドを Vext 側に接続する」を参照してください。
- J2 端子台の 5 番と 10 番端子間の入力インピーダンスは、約 10 kΩ です。
- Vext にはノイズが少なく安定な電圧源を使用してください。Vext のノイズは本機の増幅度倍されて出力に現れます。したがって、出力リップルノイズが本機の仕様を満足しない場合があります。
- Vext と出力電圧 Eo、および Rext と出力電流 Io との関係は、ほぼ図 4-11 に示した式のようになります。しかし、出力値に精度が要求される場合は、Vext および Rext の値によってゼロと出力する最大値を調整する必要があります。

コントロール 6（CV:R, CC:Irtg）の接続および設定

表 4-13　コントロール 6 の S1 スイッチの設定

スイッチ番号	設定	説　明
1	OFF	10 kΩ →MAX OUT モード
	ON	10 kΩ →0 OUT モード
2	ON	出力電圧のコントロールソースに抵抗を選択
3	ON	10 kΩ →0 OUT モード
4	ON	出力電流のコントロールソースに抵抗を選択
5	ON	アナログ信号による出力のコントロールを選択
6	OFF/ON	OUTPUT ON/OFF コントロールを行わない場合は OFF
7	OFF/ON	リモートセンシングを行わない場合は OFF
8	OFF/ON	入力電圧の選択（*1）（OFF: 100 V、ON: 200 V）

注記　*1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。（ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。）

出力電圧 Eo

10 kΩ→ MAX OUT モード

$$Eo \fallingdotseq \frac{Ertg \cdot Rext1}{10000} \text{ [V]}$$

Rext1 ≦ 10000 [Ω]
Ertg：定格出力電圧 [V]

10 kΩ→ 0 OUT モード

$$Eo \fallingdotseq \frac{10000 - Rext1}{10000} \cdot Ertg \text{ [V]}$$

Rext1 は、抵抗値に余裕を持たせて選定してください。

出力電流 Io

10 kΩ→ 0 OUT モード

$$Io \fallingdotseq \frac{10000 - Rext2}{10000} \cdot Irtg \text{ [A]}$$

Rext2 = 0 [Ω]
Irtg：定格出力電流 [A]

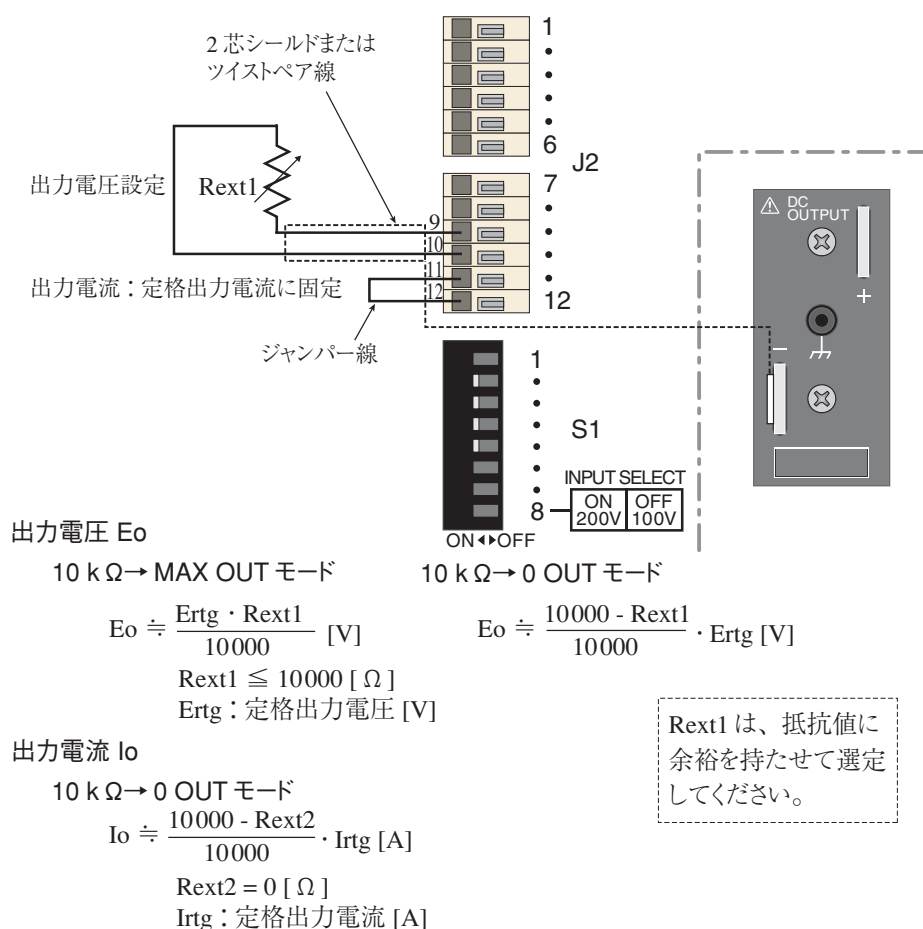



図 4-12　コントロール 6 の接続

⚠警告

- 外部抵抗（Rext1）やそれを接続するケーブル、およびジャンパー線に対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

⚠注意

- 10 kΩ → MAX OUT モードで使用中に Rext1 が外れると、負荷に過大な電圧が印加されたり、過大な電流が流れることがあります。J2 端子台へ確実に接続してください。
  Rext1 が切断されてオープンになるような恐れがある場合は、10 kΩ → 0 OUT モードをお勧めします。
- Rext1 に固定抵抗を使用し、スイッチで切り換えてコントロールする場合、回路が閉じているショートサーキットまたはコンティニュアスタイプのスイッチを使用してください。

注記

- ノイズによる出力への影響を軽減するために、J2 端子台と Rext1 間の接続には 2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
  配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
  シールド線を使用する場合、シールドは－（負）出力端子へ接続してください。
- Rext1 には、1/2 W 以上の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器など温度係数、経時変化の少ないものを使用してください。
- Rext1 と出力電圧 Eo、および Rext2 と出力電流 Io との関係は、ほぼ図 4-12 に示した式のようになります。しかし、出力値に精度が要求される場合は、Rext1 および Rext2 の値によってゼロと出力する最大値を調整する必要があります。（ただし、Eo は 10 kΩ → 0 OUT モードのとき）

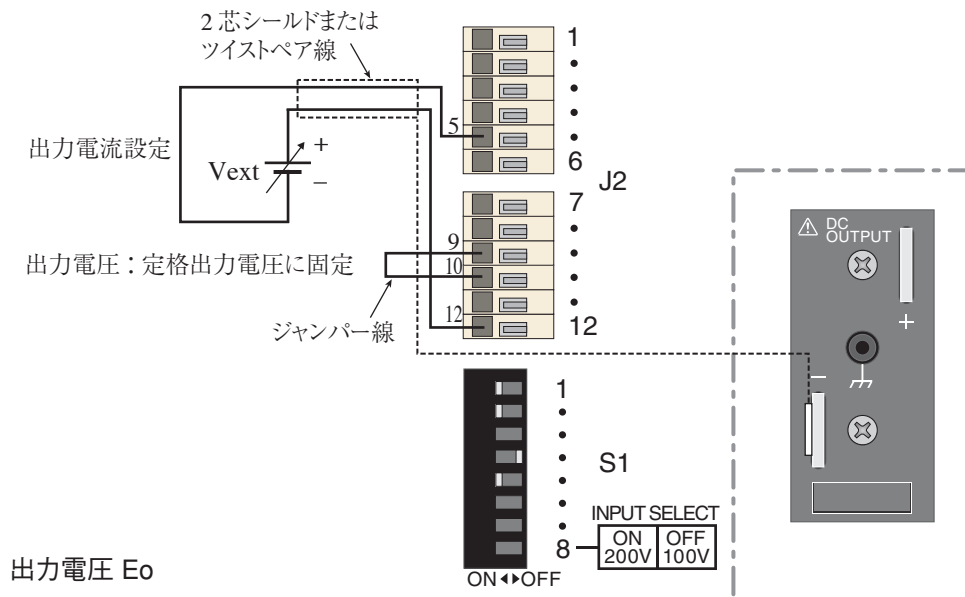
コントロール 7（CV:Ertg, CC:V）の接続および設定

表 4-14　コントロール 7 の S1 スイッチの設定

スイッチ番号	設定	説明
1	ON	10 kΩ →0 OUT モード
2	ON	出力電圧のコントロールソースに抵抗を選択
3	OFF/ON	コントロール 7 では無関係
4	OFF	出力電流のコントロールソースに電圧を選択
5	ON	アナログ信号による出力のコントロールを選択
6	OFF/ON	OUTPUT ON/OFF コントロールを行わない場合は OFF
7	OFF/ON	リモートセンシングを行わない場合は OFF
8	OFF/ON	入力電圧の選択 （*1）（OFF: 100 V、ON: 200 V）

注記　*1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。（ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。）

出力電圧 Eo

10 kΩ→ 0 OUT モード

$$Eo \fallingdotseq \frac{10000 - Rext}{10000} \cdot Ertg\ [V]$$

Rext ≦ 0 [Ω]
Ertg：定格出力電圧 [V]

出力電流 Io

$$Io \fallingdotseq \frac{Irtg \cdot Vext}{10}\ [A]$$

0 ≦ Vext ≦ 10.5 [V]
Irtg：定格出力電流 [A]

Vext は、電圧値に余裕を持たせて選定してください。

図 4-13　コントロール 7 の接続

⚠警告

- 外部電圧源（Vext）やそれを接続するケーブル、およびジャンパー線に対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。また、Vext の出力は接地せずに浮かせてください（フローティング）。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

⚠注意

- Vext の極性に注意してください。極性を間違えると、本機を損傷することがあります。
- Vext が外れると、 外来ノイズなどで誤作動することがあります。J2 端子台へ確実に接続してください。
- J2 端子台の 5 番と 12 番端子間に 10.5 V 以上の電圧および逆電圧を加えないでください。本機を損傷することがあります。

注記

- ノイズによる出力への影響を軽減するために、J2 端子台と Vext 間の接続には 2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
  配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
  シールド線を使用する場合、シールドはー（負）出力端子へ接続してください。もし、シールドを Vext 側へ接続する必要がある場合は、4-28 ページの「シールドを Vext 側に接続する」を参照してください。
- J2 端子台の 5 番と 12 番端子間の入力インピーダンスは、約 10kΩ です。
- Vext にはノイズが少なく安定な電圧源を使用してください。Vext のノイズは本機の増幅度倍されて出力に現れます。したがって、出力リップルノイズが本機の仕様を満足しない場合があります。
- Rext と出力電圧 Eo、および Vext と出力電流 Io との関係は、ほぼ図 4-13 に示した式のようになります。しかし、出力値に精度が要求される場合は、Vext および Rext の値によってゼロと出力する最大値を調整する必要があります。

コントロール 8（CV:Ertg, CC:R）の接続および設定

表 4-15　コントロール 8 の S1 スイッチの設定

スイッチ番号	設定	説　明
1	ON	10 kΩ → 0 OUT モード
2	ON	出力電圧のコントロールソースに抵抗を選択
3	OFF	10 kΩ → MAX OUT モード
	ON	10 kΩ → 0 OUT モード
4	ON	出力電流のコントロールソースに抵抗を選択
5	ON	アナログ信号による出力のコントロールを選択
6	OFF/ON	OUTPUT ON/OFF コントロールを行わない場合は OFF
7	OFF/ON	リモートセンシングを行わない場合は OFF
8	OFF/ON	入力電圧の選択（*1）（OFF: 100 V、ON: 200 V）

注記　*1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。（ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。）

出力電圧 Eo

10 kΩ→ 0 OUT モード

$$Eo \fallingdotseq \frac{10000 - Rext1}{10000} \cdot Ertg\ [V]$$

Rext1 ≦ 0 [Ω]
Ertg：定格出力電圧 [V]

出力電流 Io

10 kΩ→ MAX OUT モード

$$Io \fallingdotseq \frac{Irtg \cdot Rext2}{10000}\ [A]$$

Rext2 ≦ 10000 [Ω]
Irtg：定格出力電流 [A]

10 kΩ→ 0 OUT モード

$$Io \fallingdotseq \frac{10000 - Rext2}{10000} \cdot Irtg\ [A]$$

Rext2 は、抵抗値に余裕を持たせて選定してください。

図 4-14　コントロール 8 の接続

⚠警告

・ 外部抵抗（Rext2）やそれを接続するケーブル、およびジャンパー線に対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。

・ 接続にシールド線を使用する場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

⚠注意

・ 10 kΩ → MAX OUT モードで使用中に Rext2 が外れると、負荷に過大な電圧が印加されたり、過大な電流が流れることがあります。J2 端子台へ確実に接続してください。
Rext2 が切断されてオープンになるような恐れがある場合は、10 kΩ → 0 OUT モードをお勧めします。

・ Rext2 に固定抵抗を使用し、スイッチで切り換えてコントロールする場合、回路が閉じているショートサーキットまたはコンティニュアスタイプのスイッチを使用してください。

注記

・ ノイズによる出力への影響を軽減するために、J2 端子台と Rext2 間の接続には 2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
シールド線を使用する場合、シールドはー（負）出力端子へ接続してください。

・ Rext2 には、1/2 W 以上の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器など温度係数、経時変化の少ないものを使用してください。

・ Rext1 と出力電圧 Eo、および Rext2 と出力電流 Io との関係は、ほぼ図 4-14 に示した式のようになります。しかし、出力値に精度が要求される場合は、Rext1 および Rext2 の値によってゼロと出力する最大値を調整する必要があります。（ただし、Io は 10 kΩ →0 OUT モードのとき）

シールドを Vext 側に接続する

⚠注意 ・ シールドを Vext 側に接続する場合は、本機の－（負）出力端子にシールドを接続しないでください。

接続にシールド線を使用する場合、外部電圧源によってはシールドを外部電圧源（Vext）側に接続する必要があるものもあります。その場合、Vext および本機の接地方法によって、図 4-15 のように出力が短絡された状態が生じますので、本機の－（負）出力端子にはシールドを接続しないでください。

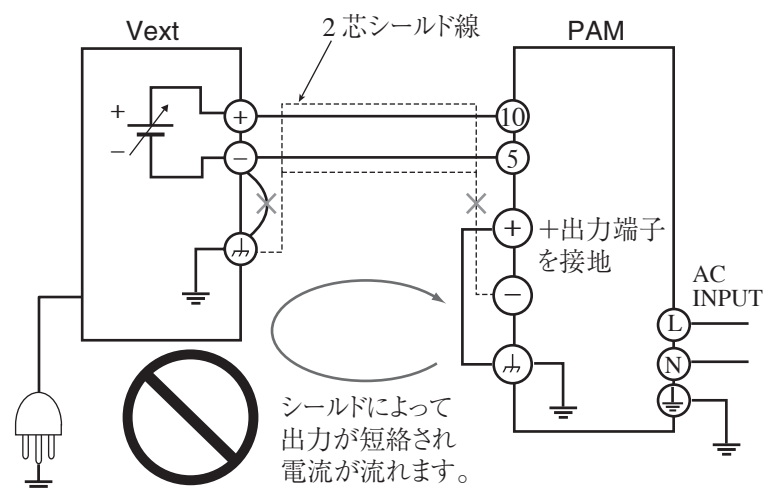



図 4-15　シールドによって出力が短絡された接続

⚠警告 ・ Vext の出力は接地せずに浮かせてください（フローティング）。J2 端子台の 5 番～ 12 番端子は－（負）出力端子とほぼ同電位になりますので、シールドがなくても信号線に短絡電流が流れます。

4.3.2　外部接点による出力の ON/OFF コントロール

外部接点による出力の ON/OFF を制御する方法です。このコントロールでは次のどちらかのモードを選択できます。

表 4-16　外部接点による出力の ON/OFF コントロールモード

コントロールモード	説　明
クローズ OFF モード	外部接点を閉じると出力が OFF するモード
クローズ ON モード	外部接点を閉じると出力は ON するモード

外部接点による出力の ON/OFF コントロールにおいても前面パネルの OUTPUT スイッチは有効となり、出力の ON/OFF は OFF が優先されます。従って前面パネルの OUTPUT スイッチを ON に設定していないと、外部接点により出力の ON/OFF を行うことはできません。表 4-17 を参照してください。

表 4-17　各スイッチの設定と出力の状態

<table>
<tr><th>コントロールモード</th><th>前面パネルの
OUTPUT
スイッチ</th><th>外部接点</th><th>出力状態</th></tr>
<tr><td rowspan="4">クローズ ON モード
(S1 スイッチの 6 番が ON)</td><td rowspan="2">ON</td><td>ON (クローズ)</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>OFF (オープン)</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td rowspan="2">OFF</td><td>ON (クローズ)</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>OFF (オープン)</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td rowspan="4">クローズ OFF モード
(S1 スイッチの 6 番が OFF)</td><td rowspan="2">ON</td><td>ON (クローズ)</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>OFF (オープン)</td><td>ON</td></tr>
<tr><td rowspan="2">OFF</td><td>ON (クローズ)</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>OFF (オープン)</td><td>OFF</td></tr>
</table>

注記

・ 外部接点による出力の ON/OFF コントロールを行わないときは、S1 スイッチの 6 番は OFF にしてください。前面パネルの OUTPUT スイッチで出力を ON/OFF できなくなります。

外部接点の接続および設定手順

⚠警告

- POWER スイッチが ON の状態で、J2 端子台への配線は絶対に行わないでください。感電および内部回路を破損する危険があります。
- 外部接点（S）およびそれらを接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- 接続にシールド線を使用した場合、むき出しになるシールド部分は、本機の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

注記

- 出力が OFF のときには、出力に 0.1 V ～ 0.2 V 程度の逆極性の電圧が生じ、負荷にわずかな逆電流が流れることがあります。また、出力が短絡に近い状態の場合は、定格電流の数 % の逆電流が流れることがあります。

  ただし、電圧計および電流計はプラス値表示のみなので、このときのマイナス電圧値および電流値は表示されません（0 V および 0 A 表示になります）。

1. POWER スイッチを OFF にします。
2. S1 スイッチを表 4-18 のように設定します。
3. J2 端子台の 5 番と 6 番間に接点 S（スイッチ）を図 4-16 のように接続します。

注記

- ノイズによる出力への影響を軽減するために、J2 端子台と外部接点間の接続には 2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し、できるだけ短く接続してください。
  配線が長くなるとノイズの影響を受けやすくなり、ノイズ対策を施したケーブルを使用しても、正常に動作しないことがあります。
  シールド線を使用する場合、シールドはー（負）出力端子へ接続してください。
- J2 端子台の 5 番と 6 番間の解放電圧は最大約 15 V、短絡電流は最大約 5 mA になります。
- 外部接点には接点定格が DC20 V、10 mA 以上のものを使用してください。
- 長距離の配線を行う場合は、小型のリレーを使用して、そのリレーのコイル側を延長してください。

4. OUTPUT スイッチを ON にします。
5. J2 端子台の接続およびスイッチの設定を再度確認します。

表 4-18　OUTPUT ON/OFF コントロールの S1 スイッチの設定

スイッチ番号	設定	説　明
1	OFF/ON	5 番のスイッチが OFF のときは無関係 5 番のスイッチが ON のときは各コントロールモードの設定による
2	OFF/ON	
3	OFF/ON	
4	OFF/ON	
5	OFF/ON	アナログ信号による出力のコントロールを行わない場合は OFF
6	ON	クローズ ON モードを選択
	OFF	クローズ OFF モードを選択
7	OFF/ON	リモートセンシングを行わない場合は OFF
8	OFF/ON	入力電圧の選択（*1）（OFF: 100 V、ON: 200 V）

注記

*1 PAM シリーズ 4kW モデルにはこの機能はありません。（ON、OFF にかかわらず 200 V 系に固定されています。）

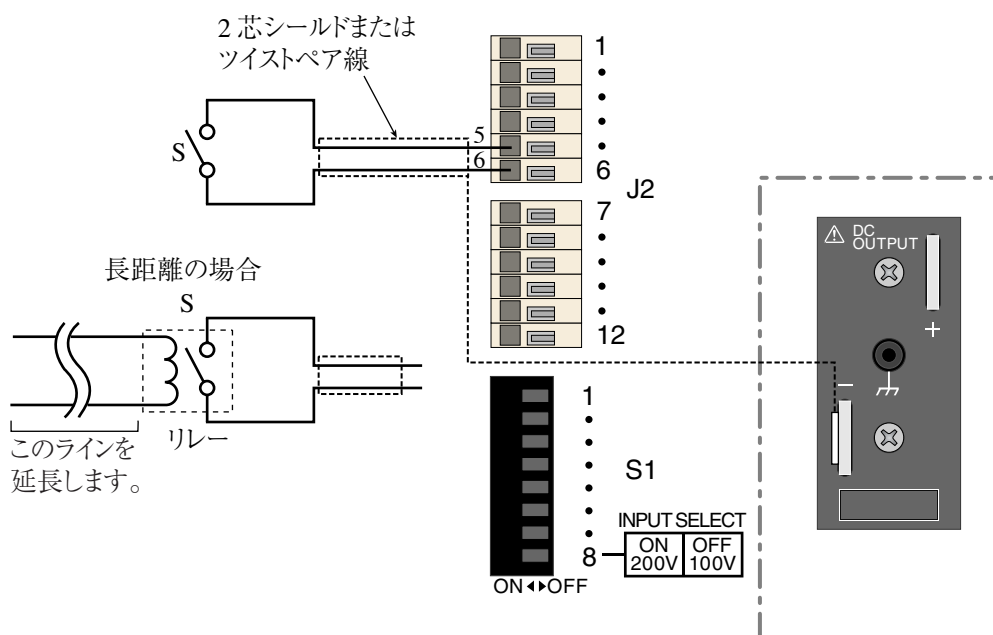



図 4-16　OUTPUT ON/OFF コントロールの接続

4.4 リモートモニタリング

4.4.1 動作モードの外部モニタ

J2 端子台には本機の動作状態を外部からモニタできるステータス出力があります。ステータス出力は、定電圧（CV）、定電流（CC）およびアラーム（ALM）の 3 つで、前面パネルの表示と連動しています。各出力はフォトカプラのオープンコレクタ出力となっており、本機の内部とは絶縁されています。

表 4-19　ステータス出力

端子番号	信号名	説　明	回　路
1	STAT COM	ステータス出力のコモン フォトカプラエミッタ入力	1
2	CV MODE	定電圧動作時に Low レベルになります。 フォトカプラコレクタ出力	2
3	CC MODE	定電流動作時に Low レベルになります。 フォトカプラコレクタ出力	3
4	ALM	保護機能作動時に Low レベルになります。 フォトカプラコレクタ出力	4

⚠注意

・ J2 端子台の 1 番と 2、3、4 番端子間へ 40 V 以上の電圧または逆電圧を加えないでください。本機を損傷することがあります。

注記

・ 各信号端子の最大定格

最大印加電圧（1 番端子に対して）: 40 V、最大電流 : 1 mA

4.4.2 出力電圧および出力電流の外部モニタ

J2 端子台には出力電圧および出力電流のモニタ出力があります。

表 4-20 出力電圧および出力電流のモニタ出力

端子番号	信号名	説　明
5	ANLG COM	リモートコントロール入力のコモン 出力モニタのコモン
7	V MON	出力電圧のモニタ出力 0 〜定格出力電圧において 0 〜約 10 V
8	I MON	出力電流のモニタ出力 0 〜定格出力電流において 0 〜約 10 V

⚠警告

- POWER スイッチが ON の状態で、J2 端子台への配線は絶対に行わないでください。感電および内部回路を破損する危険があります。
- モニタ端子へ接続するケーブルに対する絶縁は、本機の対接地電圧以上としてください。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。
- J2 端子台の 5 番〜 12 番端子は、本機の一（負）出力端子とほぼ同電位になっています。端子台からはみ出た電線の切りくずがシャシに触れると、感電および内部回路破損の恐れがあります。被覆を取り除いた部分が端子台から出ないように、電線を挿入してください。

⚠注意

- V MON 端子および I MON 端子を ANLG COM 端子へ短絡すると、故障の原因となります。

注記

- モニタ出力の定格

  出力インピーダンス : 1 kΩ 以下、最大出力電流 : 約 10 mA
- 各モニタ出力は、直流電圧値（平均値）をモニタするための信号出力です。実際の出力電圧、電流の交流成分（リップル、過渡応答波形など）は正確にモニタできません。
- POWER スイッチの ON/OFF 時には、瞬間的に数 V の過渡電圧が出ることがあります。

5

第 5 章　各部の名称と機能

この章では、前面パネルと後面パネルのスイッチ、表示、コネクタなどの名称と機能を説明しています。

本機のパネルに表示されている⚠（アラート）マークのそれぞれの内容を知るには、この章をお読みください。

5.1　前面パネル

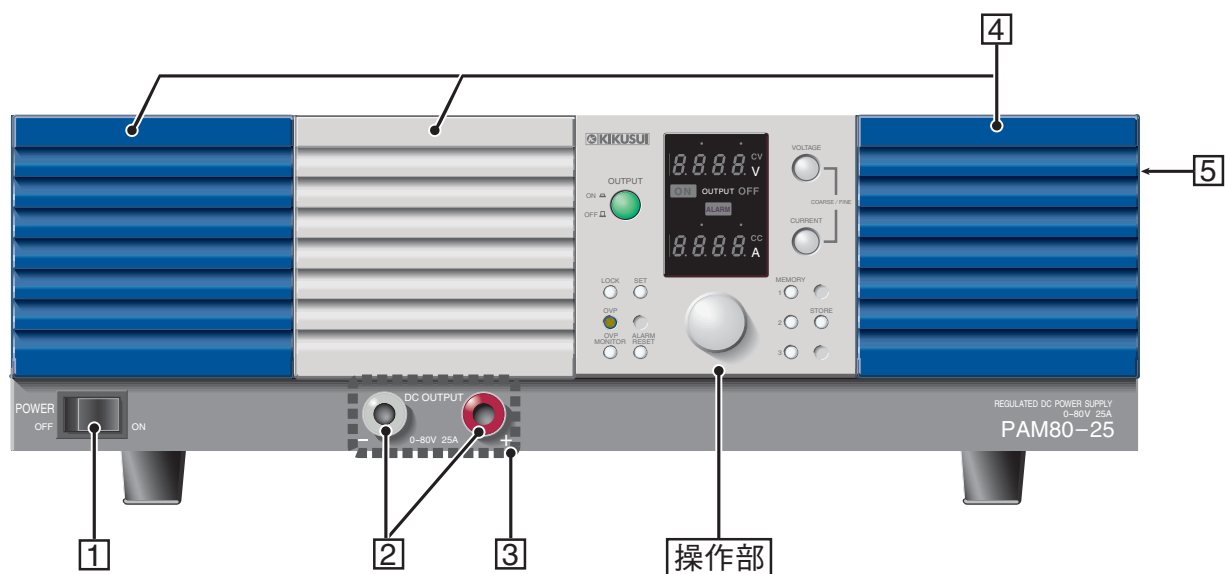



図 5-1　PAM シリーズ 2kW モデル前面パネル（PAM80-25 の例）

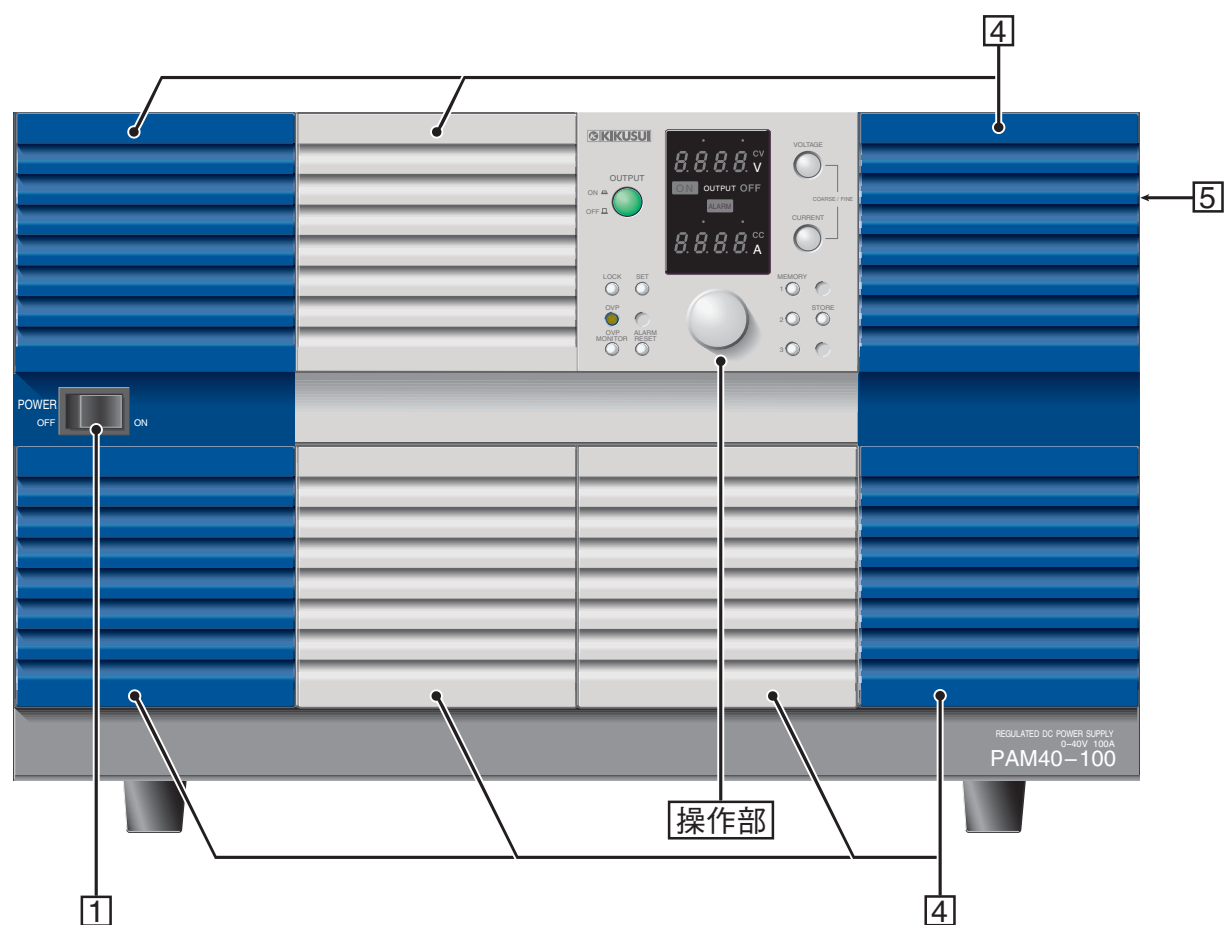



図 5-2　PAM シリーズ 4kW モデル前面パネル（PAM40-100 の例）

[1] POWER

本機の電源スイッチです。ON 表示側に倒した状態で ON に、OFF 表示側に倒した状態でオフになります。

[2] DC OUTPUT（補助出力端子）

簡易的に本機の出力を取り出せる端子です。この端子では、本機の仕様を満足しない場合があります。

⚠警告 ・ 感電を避けるために、この端子に触れるときは必ず POWER スイッチを OFF にしてください。

注記 ・ 定格出力電流が 50 A 以上のモデルには、[2] DC OUTPUT（補助出力端子）はありません。

[3] 補助出力端子カバー

安全のための端子カバーです。本機を使用するときはカバーを取り付けてください。（図 5-1 はカバーを外した状態です。）

注記 ・ 補助出力端子がないモデルには、カバーは付属しません。

[4] ルーバ

内部の熱をファンによって排気するための空気取り入れ口です。

ダストフィルタが内蔵されています。ダストフィルタは定期的に清掃してください。詳しくは、「6.1.2 ダストフィルタの清掃」を参照してください。

[5] ねじ穴

左右の側面にあるねじ穴（2kW モデルでは 2 つずつ、4kW モデルでは 4 つずつ）は、本機をラックに組み込む際に必要なラックマウントブラケット（オプション）を取り付けるためのものです。

オプションとして、以下のラックマウントブラケットを用意しています。

PAM シリーズ 2kW モデル用
- KRB3-TOS（84100）　EIA 規格（インチサイズ）
- KRB150-TOS（84110）JIS 規格（ミリサイズ）

PAM シリーズ 4kW モデル用
- KRB6-PAM（84210）　EIA 規格（インチサイズ）
- KRB300-PAM（84200）JIS 規格（ミリサイズ）

詳しくは、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

操作部

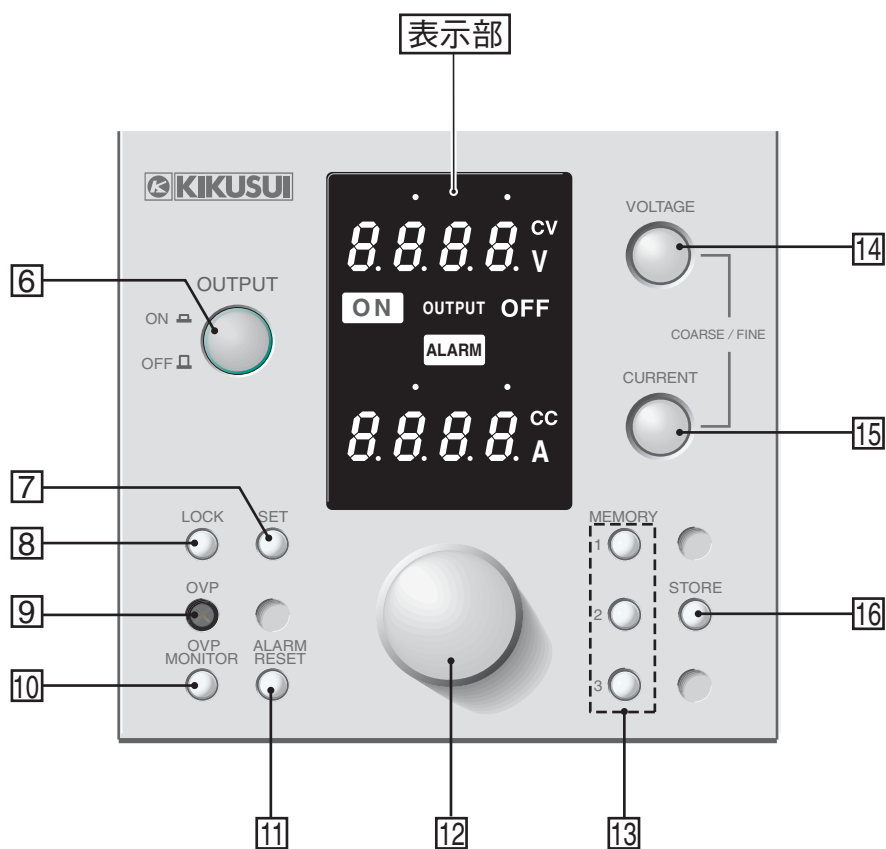



図 5-3　操作部

[6]　OUTPUT

出力を ON/OFF するスイッチです。押し込んだ状態が ON、手前に出ている状態が OFF です。通電中は、表示部の [20] OUTPUT ON/OFF LED で状態を確認できます。

[7]　SET

出力電圧値および出力電流値を設定または確認するときに使用するスイッチです。このスイッチを押し、スイッチが点灯しているとき、出力の設定値が表示されます。

[8]　LOCK

前面パネルの操作を制限するスイッチです。

[9]　OVP

[10] OVP MONITOR スイッチを押しながら、この可変抵抗器を使用して過電圧保護機能の設定値を設定することができます。

[10]　OVP MONITOR

[9] OVP を使用して過電圧保護機能の設定値を設定するときに押すスイッチです。

[11] ALARM RESET

保護機能が働いたときの出力 OFF をリセットするスイッチです。

[12] ダイアル

時計方向または反時計方向に回すことにより、電圧値、電流値を設定します。

[13] MEMORY1/2/3

メモリにストアされている電圧値および電流値に設定するスイッチです。1、2、3 のスイッチから一つを押し、スイッチが点灯しているとき、そのメモリ内容に設定されます。

また、メモリにストアする際、メモリの指定を行います。[16] STORE を参照してください。

[14] VOLTAGE

電圧値の設定において、ダイアルの 1 クリックあたりの変化量を切り替えるスイッチです。スイッチを押す度に設定分解能（COARSE/FINE）が交互に切り替わります。

[15] CURRENT

電流値の設定において、ダイアルの 1 クリックあたりの変化量を切り替えるスイッチです。スイッチを押す度に設定分解能（COARSE/FINE）が交互に切り替わります。

[16] STORE

出力電圧および出力電流の設定値をメモリにストアするスイッチです。このスイッチを押した後に [13] MEMORY1/2/3 スイッチの一つを押すと、指定したメモリにストアすることができます。

表示部

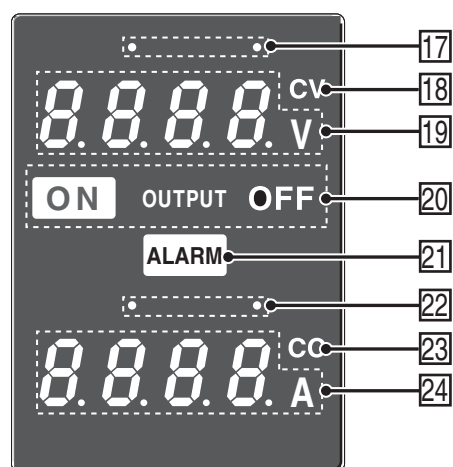



図 5-4　　表示部

[17] VOLTAGE 設定分解能表示

COARSE では左側の LED が点灯し、その桁の分解能で電圧値を設定できます。FINE では右側の LED が点灯し、その桁の分解能で電圧値を設定できます。

[18] CV

定電圧動作の時に点灯します。

[19] 電圧計

SET スイッチが点灯しているときは、出力電圧設定値を表示します。SET スイッチが消灯しているときは、出力電圧値を表示します。

[20] OUTPUT ON/OFF

出力が ON のとき、ON LED が点灯し、出力が OFF のとき OFF LED が点灯します。

[21] ALARM

保護回路が働いたとき点灯します。

[22] CURRENT 設定分解能表示

COARSE では左側の LED が点灯し、その桁の分解能で電流値を設定できます。FINE では右側の LED が点灯し、その桁の分解能で電流値を設定できます。

[23] CC

定電流動作の時に点灯します。

[24] 電流計

SET スイッチが点灯しているときは、出力電流設定値を表示します。SET スイッチが消灯しているときは、出力電流値を表示します。

5.2 後面パネル

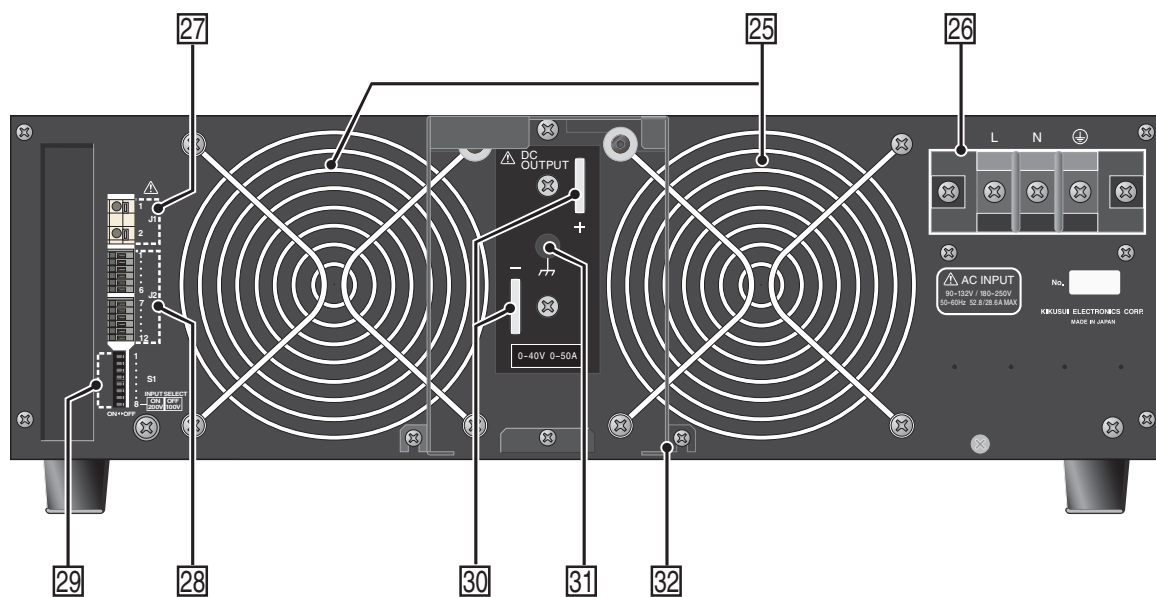



図 5-5　PAM シリーズ 2kW モデル後面パネル（PAM40-50 の例）

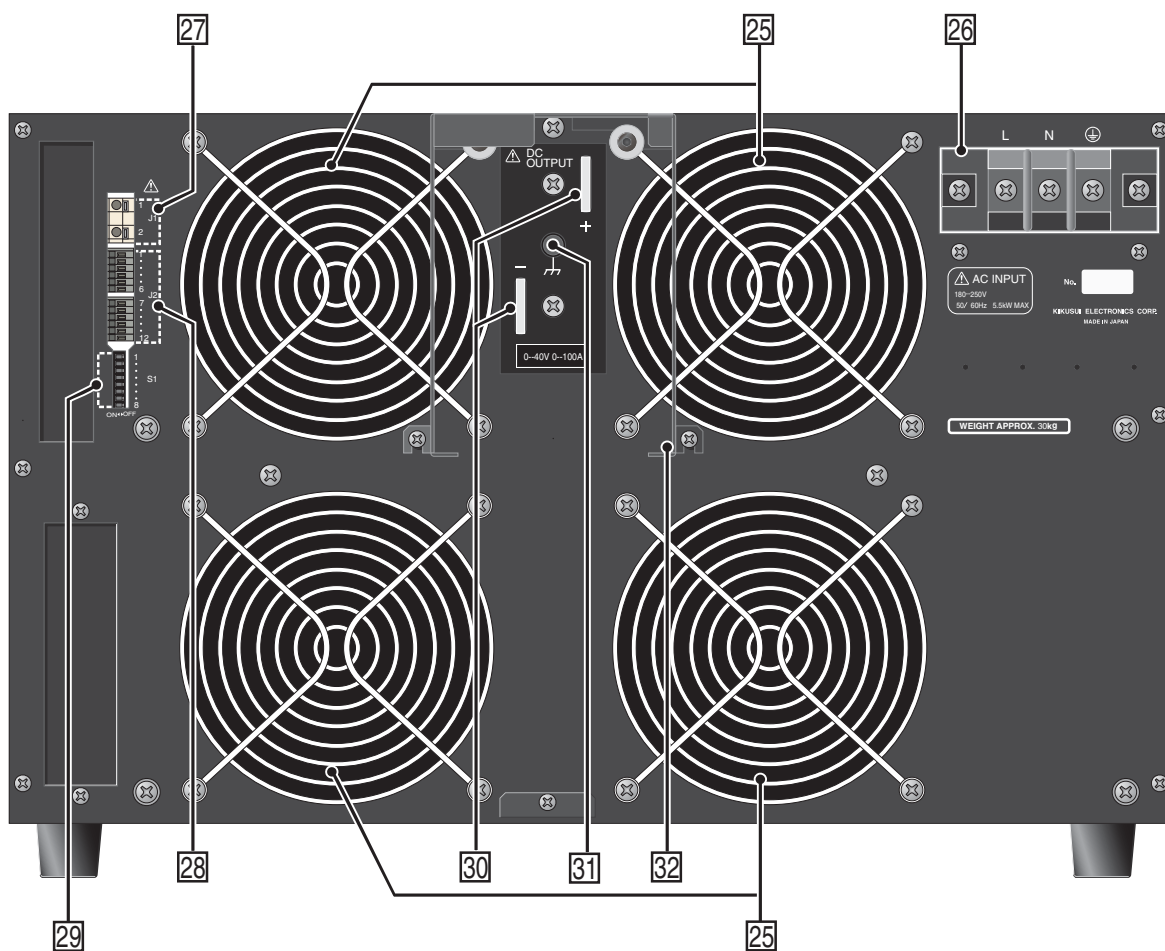



図 5-6　PAM シリーズ 4kW モデル後面パネル（PAM40-100 の例）

[25] 排気口

内部の熱をファンによって排気するための空気吹き出し口です。本機の周囲は空気が充分に流れるような間隔をあけてください。

[26] AC INPUT⚠

AC 入力端子台です。付属の電源コードを接続してください。

⚠警告

- 取り扱いを誤ると、感電につながる可能性があります。接続するときは、必ず「1.5 電源コードの接続」を参照してください。
- 安全のために必ず接地してください。詳しくは、「1.6 接地について」を参照してください。

---

[27] J1⚠

リモートセンシング機能用の端子台です。

⚠警告

- 取り扱いを誤ると、感電につながる可能性があります。端子へ配線するときは、必ず「4.1.1 J1 および J2 端子台について」を参照してください。

---

[28] J2⚠

アナログリモートコントロール、モニタ用の端子台です。

⚠警告

- 取り扱いを誤ると、感電につながる可能性があります。端子へ配線するときは、必ず「4.1.1 J1 および J2 端子台について」を参照してください。

---

[29] S1⚠

機能を選択するスイッチです。詳しくは、「4.1.2 S1 スイッチについて」を参照してください。

[30] DC OUTPUT⚠

出力端子台です。

⚠警告

- 感電を避けるために、この端子に触れるときは必ず POWER スイッチを OFF にしてください。

---

[31] ⏚

シャシ端子です。詳しくは、「2.6 出力端子の接地」を参照してください。

[32] 出力端子カバー

安全のための端子カバーです。本機を使用するときはカバーを取り付けてください。

第 6 章　保守

本機の保守・校正について説明しています。その他、本機を使用中に動作不良と思われたときの対処方法についても説明しています。

⚠警告　・ 機器内部には身体に危険を及ぼす箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。

6.1　クリーニング

⚠警告　・ 必ずPOWERスイッチをOFFにして､配電盤のスイッチをOFFにしてください。

6.1.1　パネル面の清掃

パネル面などが汚れた場合は、水で薄めた中性洗剤をやわらかい布につけて軽く拭いてください。

⚠注意　・ シンナーやベンジンなどの揮発性のものは、使用しないでください。表面の変色、印刷文字の消え、ディスプレイの白濁などを起こすことがあります。

6.1.2　ダストフィルタの清掃

前面パネルのルーバの内側にダストフィルタが実装されています。目詰まりがひどくなる前に、定期的に清掃してください。

⚠注意　・ フィルタの目詰まりは、装置内部の冷却効果を低下させ、故障や寿命の短縮などの原因となります。

1. ルーバの2段目に指を掛け､1段目を手前に引きながら下にさげて、パネルからルーバを取り外します。

   外れにくいときは、ルーバの最上段を下へ押しながら行うと、外れやすくなります。

   補助出力端子を持つモデルは､あらかじめ補助出力端子カバーを外しておいてください。補助出力端子カバーが取り付けられていると、端子上部のルーバを外せません。

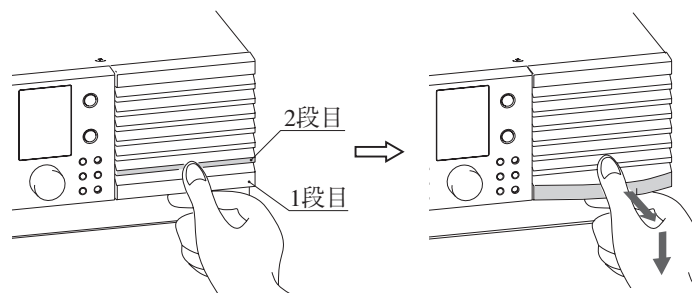



図 6-1　ルーバの取り外し

2. ルーバの内側からダストフィルタを外し、清掃します。

掃除機などを用いて、ダストフィルタに付いているゴミやほこりを取り除きます。汚れのひどい場合には、水で薄めた中性洗剤で洗って、充分に乾燥させてください。

⚠注意

・本機の作動中は、冷却のためにダストフィルタを通して空気が吸入されます。ダストフィルタに水分が含まれていると、本機の内部の温度や湿度が上がり、故障の原因となります。

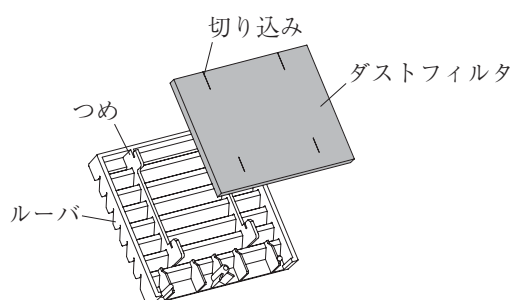



図 6-2　ダストフィルタ

3. ルーバにダストフィルタを取り付けます。

ルーバのつめがダストフィルタの切り込みに入るように取り付けてください。

4. ルーバの 2 段目を手で押さえながら、ピンが固定されるまでルーバを引き上げ、パネルにルーバを取り付けます。

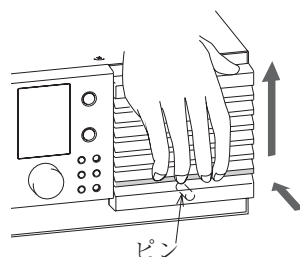



図 6-3　ルーバの取り付け

6.2　点検

電源コード

被覆の破れ、圧着端子のゆるみなどがないか点検してください。

⚠警告

- 必ずPOWERスイッチをOFFにして、配電盤のスイッチをOFFにしてください。
- 被覆の破れなどがありますと感電の危険があります。すぐに使用を中止してください。

付属品の購入は、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

6.3　校正

本機は、工場出荷時に適切な校正が行われています。しかし、長期間の使用による経時変化により校正が必要になります。

校正はお買い上げ元または当社営業所へご依頼ください。

6.4　動作不良と原因

ここでは、本機を使用中に動作不良と思われたときの対処方法を示します。

代表的な 7 つの症状とその症状に対して考えられるチェック項目を示していますので、該当する項目を探してください。簡単な方法で解決できる場合もあります。

該当する項目があったら、その項目の対処方法に従ってください。もし、対処しても改善されない、または該当する項目がない場合は、当社営業所へお問い合わせください。

お問い合わせの際には、巻末のフォローアップシートをご利用ください。

症状 1:　コントロールパネルに何も表示しない。

チェック項目	原因・対処
□ AC IN 端子の L、N、GND の配線が入れ違っている。	・「1.5 電源コードの接続」を参照して正しく接続してください。
□ 電源コードが断線している。	・新しい電源コードと交換してください。
□ 入力電圧範囲外の電圧を入力している。	・PAM シリーズ 2kW モデルにおいて、200 V の入力電圧範囲の設定で 100 V を入力しています。「1.4 入力電源について」を参照して正しく設定してください。

症状 2:　POWER スイッチを ON にすると ALARM LED が点灯する

チェック項目	原因・対処
□ 入力電圧範囲外の電圧を入力している。	・PAM シリーズ 2kW モデルにおいて、100 V の入力電圧範囲の設定で 200 V を入力しています。「1.4 入力電源について」を参照して正しく設定してください。

動作不良と原因（つづき）

症状 3:　OUTPUTスイッチをONにしたとき、ALARM LEDが点灯する。

チェック項目	原因・対処
□ OVP 動作点が出力電圧以下に設定されている。	・ 出力過電圧保護機能が作動しています。 OVP 作動点を出力電圧以上に設定してください。 「3.2.2 OVP（過電圧保護）作動点の設定」を参照してください。
□ パネルでの設定電圧より実際の出力電圧が高い。	・ 出力過電圧保護機能が作動しています。 電池負荷などで外部より電圧が印加されているか、本機が故障している可能性があります。
□ リモートセンシング機能が ON になっている。	・ 出力過電圧保護機能が作動している可能性があります。 リモートセンシングを使用しないときは、後面パネルの S1 スイッチの 7 番を OFF にしてください。
□ 特殊な負荷を接続している。	・ 出力過電圧保護機能が作動している可能性があります。 「2.3 負荷について」を参照してください。
□ アナログリモートコントロールにおいて、コントロール線がはずれている。	・ 出力過電圧保護機能または内部保護回路が作動しています。 「4.3 アナログリモートコントロール」を参照して正しく接続してください。
□ アナログリモートコントロールおいて、外部電圧が過電圧である。	・ 出力過電圧保護機能または内部保護回路が作動しています。 「4.3 アナログリモートコントロール」を参照してください。
□ 内部温度が異常に上昇している。	・ 過熱保護機能が作動しています。 周囲温度が動作周囲温度を超えている、吸気口、排気口がふさがれている、ダストフィルタが目づまりしている、またはファンが故障している可能性があります。 動作環境に異常がなく、ALARM LED が点灯するようならば、本機の使用をすぐに中止して修理を依頼してください。
□ リモートセンシングの際、負荷線が長い。	・ センシング異常保護機能が作動しています。 リモートセンシング線の極性が逆か、両端がショートされている可能性があります。または、負荷線が細すぎる、もしくは長すぎる可能性があります。 負荷線の電圧降下が補償電圧範囲内（片道 1 V 以下）になるようにしてください。「3.3.1 負荷線」および「4.2 リモートセンシング」を参照してください。

症状 4:　OUTPUT スイッチを ON にしても全く出力されない。

チェック項目	原因・対処
□ CVLED および CC LED が両方とも消灯している。	・ VOLTAGE の設定が 0 V、および CURRENT の設定が 0 A になっています。 内部のオフセット調整によって両方の LED とも点灯しない場合もありますので、故障ではありません。VOLTAGE および CURRENT をダイアルにて必要な出力に設定してください。
□ VOLTAGE または CURRENT の設定が 0 になっている。	・ VOLTAGE および CURRENT をダイアルにて必要な出力に設定してください。
□ OUTPUT ON の LED が消灯（OFF の LED が点灯）している。	・ 外部接点による出力の ON/OFF コントロールにおいて、S1 スイッチの 6 番が OFF 側（クローズ OFF モード）に選択されています。 「4.3.2 外部接点による出力の ON/OFF コントロール」を参照してください。
□ 後面パネルの S1 スイッチの 6 番が ON（左側）に設定されている。	・ 前面パネルからの操作では、S1 スイッチの 6 番を OFF に設定してください。 「4.3.2 外部接点による出力の ON/OFF コントロール」を参照してください。

症状 5:　出力が不安定である。

チェック項目	原因・対処
□ 動作が CV → CC または CC → CV に移行する。	・ 制限をかけている方の設定（VOLTAGE または CURRENT）を現在の設定よりも大きい値に変更します。 設定値が最大値の場合は、出力電圧または電流のより大きい電源を使用する必要があります。 「2.4 定電圧電源と定電流電源」を参照してください。
□ S1 スイッチの 7 番が ON になっている。	・ リモートセンシングを使用しないときは、S1 スイッチの 7 番を OFF にしてください。
□ 電源を投入してから 30 分以上経過していない。	・ 初期ドリフトのため出力が安定していません。 30 分以上ウォームアップ（通電）を行ってください。
□ CVLED および CC LED が両方とも点灯している。	・ リモートセンシングを使用して発振している場合は、負荷端にコンデンサを追加してください。 ・ 内部回路が故障している可能性があります。 本機の使用をすぐに中止して修理を依頼してください。
□ 負荷を接続していないのに電流計が電流値を表示している。	・ 内部回路が故障している可能性があります。 本機の使用をすぐに中止して修理を依頼してください。
□ OUTPUT スイッチを OFF にしても出力する。	・ 内部回路が故障している可能性があります。 本機の使用をすぐに中止して修理を依頼してください。

動作不良と原因（つづき）

症状 6:　出力のリップルが大きい。

チェック項目	原因・対処
□ 入力電圧が範囲外である。	・ 入力電圧範囲内の電圧を供給してください。
□ 近くに強力な磁界または電界の発生源がある。	・ 電磁誘導を受けています。 発生源から本機を遠ざける、配線をツイストするなどの処理をしてください。
□ アナログリモートコントロールにおいて、外部電圧のノイズが大きい。	・ 「4.3 アナログリモートコントロール」を参照してノイズ対策をしてください。
□ S1 スイッチの 7 番が ON になっている。	・ リモートセンシングを使用しないときは、S1 スイッチの 7 番を OFF にしてください。
□ 前面の補助出力端子を使用している。	・ 後面の出力端子を使用してください。

症状 7:　設定値と出力、または出力と指示計表示値が合わない。

チェック項目	原因・対処
□ S1 スイッチの 7 番が ON になっている。	・ リモートセンシングを使用していないときは、S1 スイッチの 7 番を OFF にしてください。
□ リモートセンシングを使用している場合、センシング線や負荷線が、接触不良または断線している。	・ POWER スイッチを OFF にして、配線を確認してください。
□ 負荷電流にピークがある、負荷電流がパルス状になっている。	・ 「2.3 負荷について」を参照してください。

第 7 章　仕様

この章では、本機の電気的、機械的仕様と付属品を記載しています。

PAM シリーズ 2 kW モデル仕様

仕様は、特に指定のない限り下記の条件によります。

・ 負荷は純抵抗とします。
・ リモートセンシング機能は使用しない状態。
・ 出力端子はシャシ端子へ接続しない状態。
・ ウォームアップ時間 30 分（電流を流した状態）経過後。

標準値は性能を保証するものではありません。使用時の目安としてください。

補助出力端子では、仕様を満足しない場合があります。

項目			PAM40-50	PAM80-25	PAM160-12	PAM320-6
入力						
	電圧範囲 （公称値）		AC90 V ～ 132 V(100 V)/AC180 V ～ 250 V(200 V) （スイッチにて選択）			
	周波数、相数		50 Hz または 60 Hz、単相			
	電流（入力電圧 100 V/200 V 時 ）		約 48 A/26 A			
	電力		約 2.50 kW	約 2.44 kW	約 2.44 kW	約 2.44 kW
出力						
	電圧	定格	40 V	80 V	160 V	320 V
		可変範囲	0 ～ 40 V	0 ～ 80 V	0 ～ 160 V	0 ～ 320 V
		設定分解能	0.01 V	0.01 V	0.1 V	0.1 V
		設定確度*1	± 0.06 V	± 0.1 V	± 0.36 V	± 0.52 V
	電流	定格	50 A	25 A	12 A	6 A
		可変範囲	0 ～ 50 A	0 ～ 25 A	0 ～ 12 A	0 ～ 6 A
		設定分解能	0.01 A	0.01 A	0.01 A	0.001 A
		設定確度*2	± 0.27 A	± 0.15 A	± 0.08 A	± 0.032 A
定電圧 (CV) 特性 *3						
	電源変動 （入力電圧公称値± 10 % に対して）		0.05 % (of 定格出力電圧) + 5 mV 以下 *4			
	負荷変動 （出力電流 0 ～ 100 % に対して）		0.1 % (of 定格出力電圧) + 10 mV 以下 *4			
	リップルノイズ	(p-p) *5	0.2 V 以下	0.3 V 以下	0.4 V 以下	0.6 V 以下
		（5 Hz ～ 1 MHz）	0.03 Vrms 以下	0.04 Vrms 以下	0.08 Vrms 以下	0.15 Vrms 以下
	過渡応答*6		2 ms（標準値）			
	立上り時間（無負荷時／全負荷時）		100/100 ms 以下			
	立下り時間（無負荷時／全負荷時）		2000/100 ms 以下		2000/200 ms 以下	
	温度係数		100 ppm/ ℃（標準値）			
定電流 (CC) 特性						
	電源変動 （入力電圧公称値± 10 % に対して）		0.1 % (of 定格出力電流) + 10 mA 以下			
	負荷変動 （出力電圧 1 V ～ 100 % に対して）		0.2 % (of 定格出力電流) + 10 mA 以下			
	リップルノイズ（5 Hz ～ 1 MHz）*7		0.15 Arms 以下	0.1 Arms 以下	0.05 Arms 以下	0.03 Arms 以下
	温度係数		200 ppm/ ℃（標準値）			
保護機能						
	OVP（出力過電圧保護）		設定範囲：定格出力電圧の 20 % ～ 110 %：作動時出力 OFF			
	OHP（過熱保護）		内部ヒートシンク温度異常：作動時出力 OFF			
	その他		入力電圧異常、センシング異常、内部ユニット異常等：作動時出力 OFF			

<table>
<tr><th colspan="3">項目</th><th>PAM40-50</th><th>PAM80-25</th><th>PAM160-12</th><th>PAM320-6</th></tr>
<tr><td colspan="7">信号入力</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">外部電圧制御（0 ～約 10 V 入力時）*8</td><td colspan="4">CV：0 ～定格出力電圧、CC：0 ～定格出力電流 （CV と CC は独立制御）</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">外部抵抗制御 1（0 ～約 10 kΩ 入力時） *8</td><td colspan="4">CV：0 ～定格出力電圧、CC：0 ～定格出力電流（CV と CC は独立制御）</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">外部抵抗制御 2（約 10 kΩ ～ 0 入力時 ）*8</td><td colspan="4">CV：0 ～定格出力電圧、CC：0 ～定格出力電流 （CV と CC は独立制御）</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">出力 ON/OFF 制御</td><td colspan="4">接点信号 （短絡）で、ON または OFF（スイッチでどちらかを選択）</td></tr>
<tr><td colspan="7">信号出力</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">電圧モニタ（ 0 ～定格出力電圧において）</td><td colspan="4">0 ～約 10 V</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">電流モニタ（ 0 ～定格出力電流において）</td><td colspan="4">0 ～約 10 V</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">ステータス</td><td>CV 動作</td><td colspan="4">オープンコレクタアクティブ Low *9</td></tr>
<tr><td></td><td>CC 動作</td><td colspan="4">オープンコレクタアクティブ Low *9</td></tr>
<tr><td></td><td>アラーム
（保護機能作動時）</td><td colspan="4">オープンコレクタアクティブ Low *9</td></tr>
<tr><td colspan="3">リモートセンシング</td><td colspan="4">補償電圧降下：片道最大 1 V *10</td></tr>
<tr><td colspan="7">指示計</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">電圧計（23 ℃± 5 ℃にて）</td><td colspan="4">4 桁表示、± (0.1 % of rdg + 2 digits) 以内 *11</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">電流計（23 ℃± 5 ℃にて）</td><td colspan="4">4 桁表示、± (0.5 % of rdg + 2 digits) 以内 *11</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">絶縁抵抗
(湿度 70%RH 以下にて)</td><td>入力～シャシ</td><td colspan="4">DC500 V 30 MΩ 以上</td></tr>
<tr><td>出力～シャシ</td><td colspan="4">DC500 V 20 MΩ 以上</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">耐電圧</td><td>入力～出力</td><td colspan="4">AC1500 V 1 分間</td></tr>
<tr><td>入力～シャシ</td><td colspan="4">AC1500 V 1 分間</td></tr>
<tr><td colspan="3">対接地電圧</td><td colspan="2">± 250 V</td><td colspan="2">± 500 V</td></tr>
<tr><td colspan="3">使用周囲温度、湿度</td><td colspan="4">0 ～ 50 ℃、20 %～ 80 %RH（非結露）</td></tr>
<tr><td colspan="3">保存周囲温度、湿度</td><td colspan="4">-10 ℃～ 60 ℃、10 %～ 90 %RH（非結露）</td></tr>
<tr><td colspan="3">安全性</td><td colspan="4">IEC61010-1 A2:1995 の過電圧カテゴリ II での使用を想定</td></tr>
<tr><td colspan="3">冷却方式</td><td colspan="4">ファンによる強制空冷</td></tr>
<tr><td colspan="3">外形寸法（筐体部）</td><td colspan="4">外形図参照</td></tr>
<tr><td colspan="3">質量</td><td colspan="4">約 18 kg</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">付属品</td><td>取扱説明書</td><td colspan="4">1 冊</td></tr>
<tr><td>電源コード</td><td colspan="4">3 本（片側圧着端子付 14 mm^2、3 m）</td></tr>
<tr><td>シャシ接続線</td><td colspan="4">1 本（両側圧着端子付 AWG16、100 mm）（取り付けねじ付 1 本、M4）</td></tr>
<tr><td>クランパ</td><td colspan="4">1 対</td></tr>
</table>

*1. 定格出力電圧・無負荷において、23 ℃± 5 ℃にて
*2. 定格出力電流・短絡において、23 ℃± 5 ℃にて
*3. 後面出力端子にて
*4. センシングポイントにて
*5. 周波数帯域 10 Hz ～ 20 MHz のオシロスコープにて測定
*6. 出力電圧が 50 % ～ 100 % の範囲において出力電流を 20 % ～ 100 % に変化させた時、出力電圧が設定値の 0.1 % ± 10 mV 以内に復帰する時間
*7. 出力電圧が 1 V（出力電圧 80 V 以下の機種）または 3 %（出力電圧 160 V 以上の機種）～ 100 % の範囲において
*8. 外部電圧制御、外部抵抗制御 1 、外部抵抗制御 2 のいずれか 1 モードをスイッチで選択（CV と CC は個別にモード選択可）
CV および CC は、各々の外部信号入力で独立に制御可
*9. 最大印加電圧：40 V、最大電流：1 mA
*10. 補償可能な出力電圧の最大は、定格出力電圧 +0.6 V まで（後面出力端子にて）
*11. プラス値表示のみ

PAM シリーズ 4 kW モデル仕様

仕様は、特に指定のない限り下記の条件によります。

- 負荷は純抵抗とします。
- リモートセンシング機能は使用しない状態。
- 出力端子はシャシ端子へ接続しない状態。
- ウォームアップ時間 30 分（電流を流した状態）経過後。

標準値は性能を保証するものではありません。使用時の目安としてください。

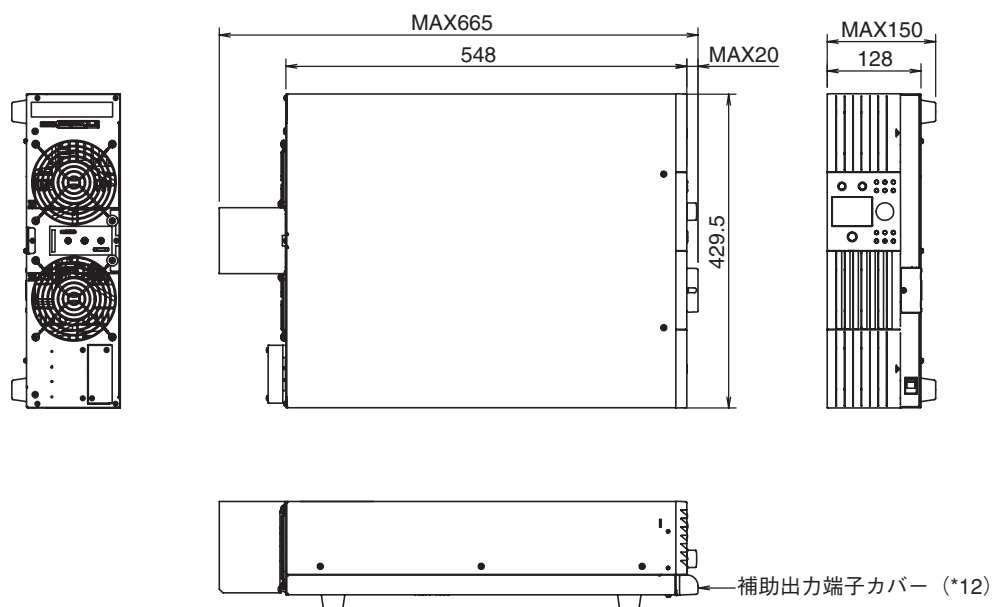
補助出力端子では、仕様を満足しない場合があります。

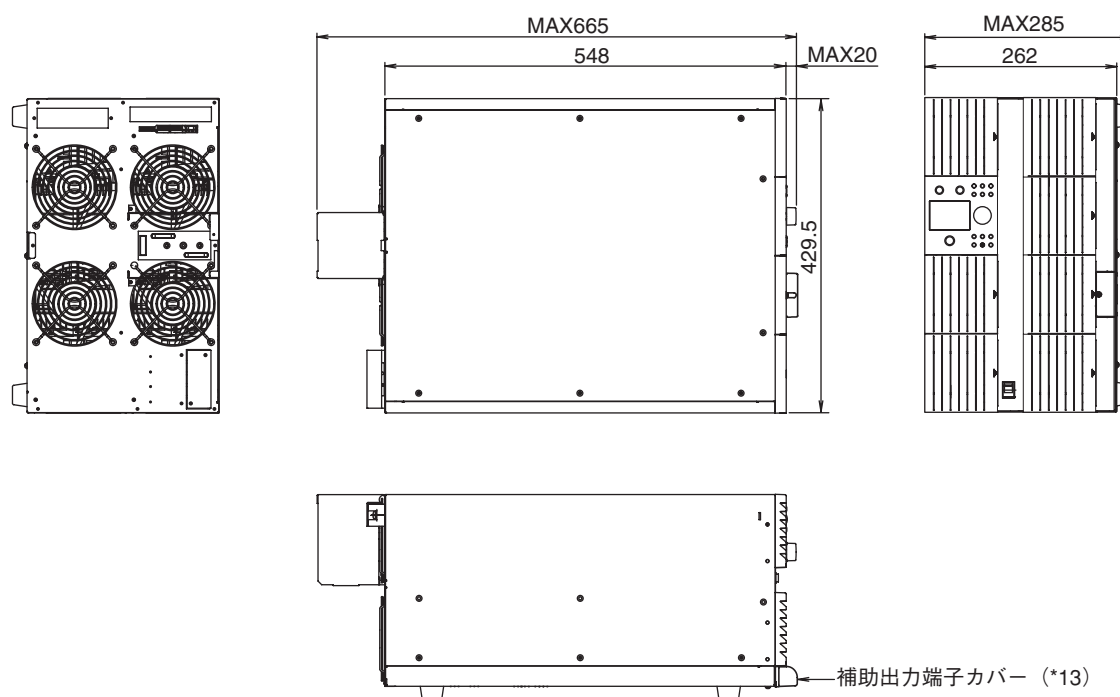
項目			PAM40-100	PAM80-50	PAM160-25	PAM320-12
入力						
	電圧範囲 （公称値）		AC180 V ～ 250 V(200 V)			
	周波数、相数		50 Hz または 60 Hz、単相			
	電流（入力電圧 200 V 時 ）		約 48 A			
	電力		約 5.00 kW	約 4.88 kW	約 4.88 kW	約 4.88 kW
出力						
	電圧	定格	40 V	80 V	160 V	320 V
		可変範囲	0 ～ 40 V	0 ～ 80 V	0 ～ 160 V	0 ～ 320 V
		設定分解能	0.01 V	0.01 V	0.1 V	0.1 V
		設定確度[*1]	± 0.06 V	± 0.1 V	± 0.36 V	± 0.52 V
	電流	定格	100 A	50 A	25 A	12 A
		可変範囲	0 ～ 100 A	0 ～ 50 A	0 ～ 25 A	0 ～ 12 A
		設定分解能	0.1 A	0.01 A	0.01 A	0.01 A
		設定確度[*2]	± 0.7 A	± 0.27 A	± 0.15 A	± 0.08 A
定電圧 (CV) 特性 [*3]						
	電源変動 （入力電圧公称値± 10 % に対して）		0.05 % (of 定格出力電圧) + 5 mV 以下 [*4]			
	負荷変動 （出力電流 0 ～ 100 % に対して）		0.1 % (of 定格出力電圧) + 10 mV 以下 [*4]			
	リップルノイズ	(p-p) [*5]	0.3 V 以下	0.45 V 以下	0.6 V 以下	0.9 V 以下
		（5 Hz ～ 1 MHz）	0.05 Vrms 以下	0.06 Vrms 以下	0.12 Vrms 以下	0.22 Vrms 以下
	過渡応答[*6]		2 ms（標準値）			
	立上り時間（無負荷時／全負荷時）		100/100 ms 以下			
	立下り時間（無負荷時／全負荷時）		2000/100 ms 以下		2000/200 ms 以下	
	温度係数		100 ppm/ ℃（標準値）			
定電流 (CC) 特性						
	電源変動 （入力電圧公称値± 10 % に対して）		0.1 % (of 定格出力電流) + 20 mA 以下			
	負荷変動 （出力電圧 1 V ～ 100 % に対して）		0.2 % (of 定格出力電流) + 20 mA 以下			
	リップルノイズ（5 Hz ～ 1 MHz）[*7]		0.3 Arms 以下	0.2 Arms 以下	0.1 Arms 以下	0.06 Arms 以下
	温度係数		200 ppm/ ℃（標準値）			
保護機能						
	OVP（出力過電圧保護）		設定範囲：定格出力電圧の 20 % ～ 110 %：作動時出力 OFF			
	OHP（過熱保護）		内部ヒートシンク温度異常：作動時出力 OFF			
	その他		センシング異常、内部ユニット異常等：作動時出力 OFF			

項目			PAM40-100	PAM80-50	PAM160-25	PAM320-12
信号入力						
	外部電圧制御（0 ～約 10 V 入力時）*8		CV：0 ～定格出力電圧、CC：0 ～定格出力電流 （CV と CC は独立制御）			
	外部抵抗制御 1（0 ～約 10 kΩ 入力時）*8		CV：0 ～定格出力電圧、CC：0 ～定格出力電流（CV と CC は独立制御）			
	外部抵抗制御 2（約 10 kΩ ～ 0 入力時 ）*8		CV：0 ～定格出力電圧、CC：0 ～定格出力電流 （CV と CC は独立制御）			
	出力 ON/OFF 制御		接点信号 （短絡）で、ON または OFF（スイッチでどちらかを選択）			
信号出力						
	電圧モニタ（ 0 ～定格出力電圧において）		0 ～約 10 V			
	電流モニタ（ 0 ～定格出力電流において）		0 ～約 10 V			
	ステータス	CV 動作	オープンコレクタアクティブ Low *9			
		CC 動作	オープンコレクタアクティブ Low *9			
		アラーム（保護機能作動時）	オープンコレクタアクティブ Low *9			
リモートセンシング			補償電圧降下：片道最大 1 V *10			
指示計						
	電圧計（23 ℃± 5 ℃にて）		4 桁表示、± (0.1 % of rdg + 2 digits) 以内 *11			
	電流計（23 ℃± 5 ℃にて）		4 桁表示、± (0.5 % of rdg + 2 digits) 以内 *11			
絶縁抵抗 (湿度 70%RH 以下にて)		入力～シャシ	DC500 V 30 MΩ 以上			
		出力～シャシ	DC500 V 20 MΩ 以上			
耐電圧		入力～出力	AC1500 V 1 分間			
		入力～シャシ	AC1500 V 1 分間			
対接地電圧			± 250 V		± 500 V	
使用周囲温度、湿度			0 ～ 50 ℃、20 %～ 80 %RH（非結露）			
保存周囲温度、湿度			-10 ℃～ 60 ℃、10 %～ 90 %RH（非結露）			
安全性			IEC61010-1 A2:1995 の過電圧カテゴリ II での使用を想定			
冷却方式			ファンによる強制空冷			
外形寸法（筐体部）			外形図参照			
質量			約 30 kg			
付属品		取扱説明書	1 冊			
		電源コード	3 本（片側圧着端子付 14 mm^2、3 m）			
		シャシ接続線	1 本（両側圧着端子付 AWG16、100 mm）（取り付けねじ付 1 本、M4）			
		クランパ	1 対			
		重量シール	1 枚			

*1. 定格出力電圧・無負荷において、23 ℃± 5 ℃にて
*2. 定格出力電流・短絡において、23 ℃± 5 ℃にて
*3. 後面出力端子にて
*4. センシングポイントにて
*5. 周波数帯域 10 Hz ～ 20 MHz のオシロスコープにて測定
*6. 出力電圧が 50 % ～ 100 % の範囲において出力電流を 20 % ～ 100 % に変化させた時、出力電圧が設定値の 0.1 % ± 10 mV 以内に復帰する時間
*7. 出力電圧が 1 V（出力電圧 80 V 以下の機種）または 3 %（出力電圧 160 V 以上の機種）～ 100 % の範囲において
*8. 外部電圧制御、外部抵抗制御 1 、外部抵抗制御 2 のいずれか 1 モードをスイッチで選択（CV と CC は個別にモード選択可）
CV および CC は、各々の外部信号入力で独立に制御可
*9. 最大印加電圧：40 V、最大電流：1 mA
*10. 補償可能な出力電圧の最大は、定格出力電圧 +0.6 V まで（後面出力端子にて）
*11. プラス値表示のみ

外形図

PAM シリーズ 2kW モデル

*12. PAM40-50 には補助出力端子はありません。

PAM シリーズ 4kW モデル

*13. PAM40-100 および PAM80-50 には補助出力端子はありません。

単位 :mm

付録

ROM バージョンについて

ここでは、本機に搭載されている ROM のバージョンの確認方法について説明します。本機に関するお問い合わせの際は、下記の手順でバージョンを確認いただき、巻末のフォローアップシートにご記入ください。

故障などで電源の投入が好ましくないと思われるときは、バージョンを確認いただく必要はありません。

バージョンの確認手順

1. OVP MOITOR スイッチを押しながら、POWER スイッチを ON にします。
2. 図 A-1 のように表示部に 4 種類のバージョンが数秒間づつ表示されていきます。

   電圧計にバージョンの種類、電流計にバージョン No. が表示されます。

   実装されていない機能のバージョン No. は " ーーーー " が表示されます。
3. バージョン表示が終わると、出力の設定待ち状態になります。

図 A-1　バージョン表示の遷移

索引

直流安定化電源　PAM シリーズ　取扱説明書